



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**Programa de Doutorado em Desenvolvimento e**  
**Meio Ambiente/PRODEMA**



**JÚLIO ACÁCIO ANTÓNIO PACHECO**

**ANÁLISE GEOECOLÓGICA DIRECIONADA AO PLANEJAMENTO E GESTÃO**  
**AMBIENTAL DA PROVINCIA DE SOFALA - MOÇAMBIQUE**

Fortaleza, CE  
Brasil, Maio de 2014

JÚLIO ACÁCIO ANTÓNIO PACHECO

**ANÁLISE GEOECOLÓGICA DIRECIONADA AO PLANEJAMENTO E GESTÃO  
AMBIENTAL DA PROVINCIA DE SOFALA - MOÇAMBIQUE**

Tese apresentada ao programa de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, PRODEMA/UFC como requisito para a obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. **Área de concentração:** Planejamento e gestão de zonas semiáridas e ecossistemas limítrofes.

**Orientador:**

Professor Dr. Edson Vicente da Silva.

Fortaleza, CE  
Brasil, Maio de 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

- 
- P119a Pacheco, Júlio Acácio Antonio.  
Análise geocológica direcionada ao planejamento e gestão ambiental da província de Sofala - Moçambique / Júlio Acácio Antonio Pacheco. – 2014.  
174 f. : il. , color. , enc. ; 30 cm.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2014.  
Área de Concentração: Planejamento e gestão de zonas semiáridas e ecossistemas limítrofes.  
Orientação: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva.
1. Geologia ambiental. 2. Recursos naturais. 3. Sofala (Moçambique : Província). I. Título.

---

CDD 363.7

**JÚLIO ACÁCIO ANTÓNIO PACHECO**

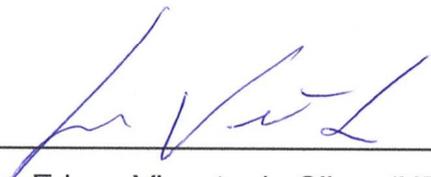
Título da Tese:

**ANÁLISE GEOECOLÓGICA DIRECIONADA AO PLANEJAMENTO E  
GESTÃO AMBIENTAL DA PROVÍNCIA DE SOFALA - MOÇAMBIQUE**

Apresentada em 05/05/2014

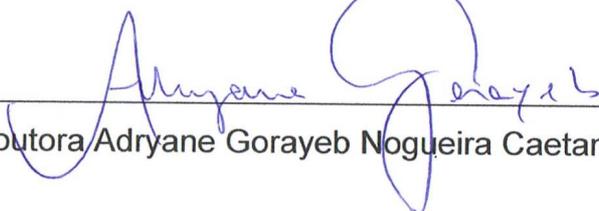
Avaliação obtida aprovado

**Banca de Avaliação**

  
\_\_\_\_\_  
Professor Dr. Edson Vicente da Silva, (UFC)  
**(Orientador)**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Doutor Flávio Rodrigues do Nascimento, (UFF)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Doutor Frederico de Holanda Bastos, (UECE)

  
\_\_\_\_\_  
Profª. Doutora Adryane Gorayeb Nogueira Caetano (UFC)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Doutor George Satander Sá Freire (UFC)

## **Agradecimentos**

Ao terminar este trabalho, quero deixar bem expressa, a minha maior e mais sincera gratidão a todos quantos direta, ou indiretamente, contribuíram para a concretização do curso de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente- PRODEMA/UFC. Os meus sinceros agradecimentos são especialmente devidos:

Ao Governo Brasileiro através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES e em especial ao Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação-PEC-PG pelo financiamento e oportunidade.

Ao meu orientador, Professor Dr. Edson Vicente da Silva pela inestimável dedicação, sabedoria e profissionalismo com o qual me conduziu durante todo o processo.

A Tânia Maria Rodrigues Lopes pela cumplicidade, paciência e encorajamento.

Aos professores doutores George Satander, Marta Celina e ao coletivo de docentes e servidores do PRODEMA e do Departamento de em Geografia da Universidade Federal do Ceará pelo acolhimento e encorajamento.

Ao Governo da província de Sofala, e, em especial, as Direções Provinciais de Agricultura e Educação pela oportunidade concedida.

Aos amigos/colegas Lúcio Correia Miranda e Geny Gil Sá pelo apoio e companheirismo ao longo do curso e da vida.

Ao Colegas do Laboratório de Geoecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental- LAGEPLAN.

**Á TODOS MUITO OBRIGADO!**  
Júlio Acácio António Pacheco

## RESUMO

Esta pesquisa tem como foco a Análise Geoecológica direcionada à Gestão e Planejamento Ambiental da província de Sofala – Moçambique. O estudo apresentado pretende contribuir com propostas para estabelecer diretrizes para melhorar o planejamento e gestão ambiental nas comunidades da Província de Sofala, região central de Moçambique. A investigação desenvolveu-se no período 2011 – 2013, tendo abordagem teórico-metodológica organizada com base em pesquisa qualitativa, sob a forma expositiva e descritiva estruturada em pensamento geossistêmico, ecodinâmica e geoecologia de paisagem. A coleta de dados compreendeu a efetivação de entrevistas não estruturadas com sujeitos *in loco* da área estudada, articulada a análise de documentação fotográfica, registros sistemáticos de observações de campo, pesquisa bibliográfica e documental em órgãos do governo de Moçambique, como também, leitura e interpretação de mapas e dados geocartográficos. Foi materializada uma análise, em escala regional, das condições físicas naturais e socioeconômicas, identificando-se diferenciadas formas de exploração dos recursos naturais, bem como, seus impactos diretos e imediatos sobre o meio ambiente, os quais incluem o extrativismo madeireiro, pesqueiro, mineração, produção de carvão vegetal, respectivas técnicas, motivações e consequências. O processo de análise dos componentes geoambientais e das condições socioeconômicas possibilitou ainda a identificação, delimitação dos compartimentos geoecológicos constantes nos domínios Serranos, Planaltos ou Sopés, Depressões e Planícies. Com base no diagnóstico, os tipos de uso e ocupação predominantes foram agrupados em parques/reservas, coutadas, agropecuária, terras de futuro uso agrícola, concessão florestal, fazenda de brávio, áreas de mineração e de subsistência das comunidades. Relativo ao balanço ecodinâmico estabelecido pela dinâmica morfogênese–pedogênese, foi possível determinar a ocorrência de compartimentos geoecológicos instáveis, estáveis, em transição com tendência para estabilidade e em transição com tendência para instabilidade. Apresenta-se ainda, como contribuição resultante da investigação, a proposta do zoneamento geoecológico funcional em nível regional que determinou aptidões de uso e preservação em zona de proteção total; zona de proteção parcial; zona de extrativismo vegetal, zona de exploração mineira; zona de expansão urbana; zona de produção agropecuária, zona de produção agroecológica familiar; e zona de recuperação ambiental.

### **Palavras-chave:**

Geoecologia, planejamento ambiental, recursos naturais, província de Sofala.

## **ABSTRACT**

This research focuses on the Geocological Analysis directed the Environmental Management and Planning of Sofala province - Mozambique. The presented study aims to contribute with proposals to establish guidelines for improving environmental planning and management in communities of Sofala Province, central region of Mozambique. The research was developed in the period between 2011 - 2013, with a theoretical-methodological approach based on qualitative research structured in geosystem thought, ecodynamics, geocological landscape in expository and descriptive form. Data collection involved the execution of unstructured interviews with individuals in situ of the study area, articulate analysis of photographic documentation, systematic records of field observations, literature and documents in government agencies of Mozambique, as well as reading and interpreting cartographic maps and data. An analysis was materialized on a regional scale, the natural physical and socioeconomic conditions, identifying different forms of exploitation of natural resources, as well as its direct and immediate impacts on the environment, which including timber extraction, fisheries, mining, charcoal production, their techniques, motivations and consequences. The process analysis of geoenvironmental components and socioeconomic conditions also enabled the identification, delimitation of compartments geocological constants in Serranos areas, plateaus or sopes, Depressions and Plains areas. Based on the diagnosis, types of use and predominant occupation were grouped in parks /reserves, game reserves, farm lands of future agricultural, forest concessions, farm mustang, mining and subsistence communities. Regarding the established ecodynamic balance by dynamic morphogenesis pedogenesis, we determined the occurrence of unstable, stable geocological compartments and transition tendency to instability. Still presents itself as a contribution resulting from the investigation, the proposed functional geocological zoning regionally that determined suitability of use and preservation in total protection zone; partial protection zone; plant extraction area; mining area; urban expansion area; agricultural production area, family agro ecological production area and environmental recovery zone.

### **Keywords:**

Geocology, Environmental planning, Natural resources, Sofala province.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	Analytic Hierarchy Process
DINATEF	Direção Nacional de Terras e Florestas
DUAT	Direito de Uso e Aproveitamento de Terra
ESRI	Environmental Systems Research Institute
EIA	Environmental Investigation Agency
EUA	Estados Unidos da América -
FRELIMO	Frente de Libertação de Moçambique
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis
INSIDA	Inquérito Nacional de Prevalência de SIDA
INE	Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique
IUNIC	União Mundial para a Conservação da Natureza
MANU	Mozambique African National Union
MICOA	Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental
MINAG	Ministério da Agricultura
ONGs	Organizações não governamentais
ORAM	Organização Rural de Ajuda Mutua
PIB	Produto Interno Bruto
PEDSA	Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector Agrário
PNG	Parque Nacional de Gorongosa
PNGA	Programa Nacional de Gestão Ambiental
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRODEMA	Programa de Doutoramento em Desenvolvimento e Meio Ambiente
RENAMO	Resistência Nacional Moçambicana
SPFFBS	Serviços Provinciais de Floresta e Fauna Bravia de Sofala
SPGCS	Serviços Provinciais de Geografia e Cadastro de Sofala
TIA	Trabalho de Inquérito Agrícola
UDENAMO	União Democrática Nacional de Moçambique
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNCED	Conferência das Nações Unidas para Meio Ambiente e Desenvolvimento
UNAMI	União Nacional Africana para Moçambique Independente
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
WWF	Fundo Mundial para a Natureza
WMO	Organização Mundial de Meteorologia
ZEE	Zoneamento Ecológico – Econômico
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

## ÍNDICE DE MAPAS

	pág.
01 Localização Geográfica da Província de Sofala.....	21
02 Hipsométria da província de Sofala .....	54
03 Regiões climáticas e bacias hidrográficas de Sofala.....	63
04 Compartimentação geoecológica da província de Sofala.....	129
05 Uso e ocupação predominante da província de Sofala.....	143
06 Balanço ecodinâmico da província de Sofala.....	153
07 Zoneamento Ecológico e Econômico Funcional, província de Sofala...	156

## ÍNDICE DE TABELAS

	pág.
1 Divisão política e administrativa de Sofala.....	20
2 Intervalos balanço morfogênese-pedogênese .....	42
3 Sinopse geologia, geomorfologia da província de Sofala.....	61
4 Classificação dos solos de Moçambique.....	72
5 Vegetação de mangue, nome científico e local - Moçambique.....	77
6 Evolução da População de Sofala 1960 – 2010.....	90
7 População da província de Sofala (idade, sexo e percentagem) .....	90
8 População, superfície e densidade por distritos da província de Sofala	93
9 Classificação Simplificada da Indústria de Moçambique.....	102
10 Produto interno bruto - PIB de Sofala, 1996 – 2010.....	103
11 Taxas cobrados pelo governo moçambicano para abate de algumas espécies.....	146

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>		pág.
1	Estrutura do Geossistema.....	39
2	Organograma de busca e apresentação de resultados.....	50
3	Esboço Geológico, Província de Sofala.....	53
4	Inselbergue na região de Gorongosa.....	57
5	Vista parcial do lado sota-vento da maciço de Gorongosa.....	58
6	Temperatura e precipitação média mensal de Sofala.....	64
7	Rio Zambeze em Caia e rio Púngue em Nhamatanda.....	68
8	Vista aérea do lago Urema em Sofala.....	70
9	Savana herbácea e arbustiva no interflúvio Búzi-Pungue.....	79
10	Floresta tropical sub úmida de Miombo .....	81
11	Pirâmide etária província de Sofala, 2010.....	91
12	Chicalera / chata a motor .....	99
13	Fonte de abastecimento de água.....	106
14	Agricultura de subsistência em floresta de Miombo.....	110
15	Transporte de madeira e lenha no distrito de Caia.....	113
16	Transporte e comercialização de carvão vegetal em Muanza.....	117
17	Queimadas sobre savana arbórea no distrito do Búzi.....	118
18	Pescadores artesanais, no fundo, navio de pesca indústria.....	122
19	Extração artesanal de gnaisse/granito em Nharichonga- Nhamatanda....	125

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1	Área de estudo - província de Sofala.....	17
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTOS TÉCNICO – METODOLÓGICOS</b> .....	22
2.1	Recursos Naturais e suas concepções.....	22
2.2	Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.....	25
2.2.1	Domínios da Sustentabilidade.....	29
2.3	Planejamento e Gestão Ambiental.....	30
2.3.1	Zoneamento Ecológico e Econômico – (ZEE).....	34
2.4	Geossistema.....	35
2.5	Ecodinâmica da Paisagem e Capacidade de Suporte.....	39
2.6	Geoecologia da Paisagem.....	43
2.7	Procedimentos técnicos.....	45
2.8	Passo a passo: as etapas da pesquisa.....	47
<b>3</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ECOLÓGICA DA PROVÍNCIA DE SOFALA</b> .....	51
3.1	Características geológicas e geomorfológicas.....	51
3.2	Características hidro – climáticas.....	62
3.2.1	Principais bacias hidrográficas.....	66
3.2.2	Sistemas lacustres.....	69
3.2.3	A linha de costa.....	71
3.3	Características pedológicas e fito ecológicas.....	72
3.3.1	Características e distribuição da vegetação.....	75
3.3.2	Mosaico de vegetação litorânea.....	76
3.3.3	Vegetação de Savanas.....	78
3.3.4	Florestas.....	80
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA DA PROVÍNCIA DE SOFALA</b> .....	84
4.1	Cronologia histórica de Moçambique.....	85
4.2	População: características gerais.....	89
4.2.1	Serviços de saúde e educação.....	93

4.2.2	Infraestrutura de transportes e comunicações.....	97
4.2.3	Indústria, comércio e turismo.....	101
4.2.4	Características de habitação.....	104
4.3	Agropecuária.....	108
4.4	Extrativismo Florestal.....	113
4.5	As queimadas e o extrativismo.....	117
4.6	Extrativismo pesqueiro.....	120
4.8	Extração Mineral.....	123
4.9	Impactos ambientais gerados pelo extrativismo.....	126
<b>5</b>	<b>COMPARTIMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA REGIONAL - PROVÍNCIA DE SOFALA.....</b>	<b>128</b>
5.1	5.1.1 Domínio das Planícies.....	130
	5.1.2 Domínio das Depressões.....	135
	5.1.3 Domínio dos Planaltos/Sopés.....	137
	5.1.4 Domínio das Serras.....	139
5.2	Uso e ocupação predominante.....	142
	5.2.1 Parques/Reservas Naturais.....	142
	5.2.2 Coutadas e Fazendas de Bravio.....	144
	5.2.3 Agropecuária e Terras de futuro uso agrícola.....	147
	5.2.4 Concessões florestais e mineração.....	149
	5.2.5 Atividades comunitárias de subsistência e conflitos de uso	150
5.3	Balanco Ecodinâmico: morfogênese – pedogênese.....	151
<b>6</b>	<b>PROPOSTA DE ZONEAMENTO GEOECOLOGICO FUNCIONAL - PROVÍNCIA DE SOFALA.....</b>	<b>154</b>
6.1	6.1.1 Zona de proteção total.....	155
	6.1.2 Zona de proteção parcial.....	157
	6.1.3 Zona de extrativismo vegetal e mineral controlada.....	159
	6.1.4 Zona de produção agropecuária e agroecológica familiar...	160
	6.1.5 Zona de recuperação ambiental e de expansão urbana.....	162
6.2	Ações alternativas para gestão integrada dos recursos naturais....	163
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>166</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>169</b>

## 1- INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, em diferentes partes do planeta, a crescente demanda humana por maior quantidade de água, alimento, espaço e energia tem contribuído para a redução gradativa das paisagens naturais, favorecendo, simultaneamente, a modificação ou substituição por cidades, campos agrícolas, pastagens e mineração (CAVALCANTE et al., 2008). Esta realidade planetária é também observada em Moçambique, província de Sofala, região central do país influenciando diretamente na transformação definitiva da paisagem regional e local.

O desprovimento de condições econômicas e estruturais para dar suporte à geração de emprego e renda exercem forte impacto sobre as condições de vida da população local, mobilizadas pelas necessidades básicas de sobrevivência recorrem à extração dos recursos naturais disponíveis. Evidências apontam atividades corriqueiras agressivas aos recursos naturais como agricultura itinerante de subsistência articulada à técnica de queimada para preparação das áreas cultiváveis, fabricação de carvão vegetal, abate e comercialização de vegetação lenhosa para obtenção de madeira, caça predatória de animais silvestre, mineração e outras ações impactantes.

Constata-se porém, que as comunidades investigadas em Moçambique, particularmente na província de Sofala, efetivam a exploração dos recursos naturais motivadas sobretudo pela necessidade de subsistência, num contexto de alta vulnerabilidade, decorrente, sobretudo da ausência de políticas públicas, que possam viabilizar a superação da pobreza desencadeada por baixos níveis de escolaridade, deficiente sistema de saúde, déficit alimentar, ausência de alternativas de geração de emprego e renda, entre outros indicadores de desenvolvimento humano.

Nesse campo, há um desafio contraditório para autoridades governamentais e organizações não governamentais - ONGs, no sentido de estabelecer políticas e prioridades em relação a satisfação das necessidades imediatas de alimentação e habitação, além da consciente visibilidade sobre a

conservação do meio ambiente num curto prazo onde, provavelmente, uma pausa para reparar ou proteger os danos causados ao ambiente possam tirar a alimentação dos membros das comunidades, que vivem em absoluta situação de vulnerabilidade e insegurança alimentar (LEONARD, 1992).

As condições circunstanciadas, relacionadas ao uso e ocupação de terras, super exploração dos recursos naturais vem impulsionando discussões sobre a crescente mobilização em torno da sustentabilidade, por meio da implementação de ações de gestão e planejamento ambiental. O foco das discussões travadas internacionalmente, chama atenção para a necessidade de maior compreensão das diversas interações, mantidas entre os recursos naturais locais e as comunidades, os ganhos e benefícios obtidos por estes segmentos envolvidos e os prejuízos, que possam advir, em decorrência de eventual rompimento da relação, para poder com mais aproximação adaptar modelos de planejamento e gestão ambiental para as comunidades (COSTA, 2003).

Neste cenário, com suas características e particularidades é constituída a seguinte questão de partida que norteia o desenvolvimento e indica os resultados desta investigação: *“Quais propostas e diretrizes podem contribuir para melhorar o planejamento e gestão ambiental na Província de Sofala, região central de Moçambique considerando a diversidade cultural, econômica e financeira das comunidades?”*.

O estudo do tema “Análise geocológica direcionada ao planejamento e gestão ambiental da província de Sofala – Moçambique”, justifica-se, pela dinâmica interativa de aspectos físicos naturais, sociais e econômicos, que determinam a ocorrência de homogeneidades e heterogeneidades paisagísticas da província, demandando constantes e efetivos processos de análises e monitoramento, com perspectivas de apresentar resultados e experiências capazes de subsidiar diferentes estratégias de planejamentos (RODRIGUEZ et. al.; 2007).

As bases fornecidas pelo diagnóstico preliminar e seu respectivo aprofundamento e desdobramento apontados nesse estudo, assim como, as propostas de intervenção irão subsidiar informações necessárias para a instituição

de planos de gestão e manejo de programas de desenvolvimento socioeconômico em escala regional (Província de Sofala) e local (distritos, postos administrativos e comunidades).

Por meio da exploração e contextualização teórico-metodológica explicitada no objetivo geral: contribuir com propostas para estabelecer diretrizes para melhorar o planejamento e gestão ambiental nas comunidades da Província de Sofala, buscou-se compreender as demandas que produzem o objeto desse estudo, constituindo-se também um esforço de reflexão no processo de produção desta tese.

A dimensão e complexidade do objetivo geral sinalizou uma necessária fragmentação, para melhor compreensão e exploração do objeto, determinando o estabelecimento de objetivos específicos: *i)* Analisar em escala regional as condições geoecológicas constantes da área de estudo; *ii)* Identificar as formas diferenciadas de exploração dos recursos naturais, analisando as respectivas motivações e consequências da exploração; potencialidades e fragilidades ambientais bem como a capacidade de suporte; *iii)* Realizar em nível regional, uma proposta de zoneamento geoecológico e funcional.

A aplicação dos conceitos interdisciplinaridade e multidisciplinaridade aparecem como saberes essenciais relativos à complexidade e fragmentação da estrutura curricular, que envolve áreas/disciplinas deste processo formativo, as quais se isolam em seus próprios universos semânticos. A complexidade como paradigma do conhecimento ganhou contornos e direito próprio, com base na ideia de que o todo não é a soma das partes, como também, a compreensão das propriedades emergentes produziu o entendimento de que a fragmentação levava a uma complexificação, produzindo, conseqüentemente, relações de incomunicabilidade entre as disciplinas, surgindo daí à visão da transdisciplinaridade do universo (MORIM, 2005).

Neste contexto de complexidade do conhecimento, a abordagem foi direcionada para mapear e descrever a província de Sofala, em uma perspectiva de inter-relacionar o modo de vida das comunidades locais e respectiva caracterização

de suas rotinas cotidianas; hábitos, usos e costumes; as trocas comerciais mantidas por estas e a atividades de exploração dos recursos naturais, elementos que auxiliam na análise dos impactos provocados sobre a paisagem por ações desorganizadas e/ou inconscientes do ser humano, sobretudo na gestão dos recursos naturais, uso e ocupação de terras.

Este enfoque tem como pressuposto minimizar a superexploração dos recursos naturais, mediante oferta de subsídios para o planejamento e gestão ambiental, de forma integrada viável à geração de atividades alternativas de subsistência, que possam oferecer emprego, trabalho e renda para as comunidades, em formatos sustentáveis e em equilíbrio com os sistemas geoecológicos.

Em sua essência, esse estudo tem como finalidade apresentar contribuições, que viabilizem maior reflexão e oferta de subsídios à sociedade para o planejamento e gerenciamento dos seus recursos naturais, que incluem espécies bióticas e abióticas, cujos registros atuais assinalam crescente exploração e declínio, tanto em relação à diversidade, como em quantidade, consequência do aumento da população e suas diferentes formas de exploração, agravadas pela falta de políticas públicas alternativas que promovam a geração de emprego, renda acesso à educação, saúde, bem como a todas outras condições que assegurem bem estar social e econômico.

O texto desta tese ficou, portanto, assim estruturado: a introdução caracteriza todo o desenvolvimento do texto e uma breve apresentação da área de estudo, compondo, assim, a primeira parte, seguida de mais quatro partes, complementando-se com as conclusões, considerações finais, referências bibliográficas e fontes.

A segunda parte (Fundamentação Teórica e Procedimentos Técnico- Metodológicos) realçou o percurso traçado para a apropriação dos conceitos, informações e dados teóricos divulgados sobre o objeto estudado, por meio de diferentes meios. A perspectiva com o tema proposto seria explorar, mapear e falar do lugar da nossa prática profissional, analisando os impactos ambientais provocados sobre compartimentos geoecológicos, sobretudo nos recursos naturais.

O referencial teórico discute conceitos sobre recursos naturais, meio ambiente, sustentabilidade, planejamento e gestão ambiental, aspectos teóricos referentes aos pensamentos de geossistema, geoecologia da paisagem, ecodinâmica e capacidade de suporte, assim como, procedimentos técnicos utilizados na pesquisa em geografia com base nos estudos desenvolvidos e respectivas contribuições teóricas de Bertrand (1972); Tricart (1977); Yi-fu Tuan (1980); Leonard (1992); Green (1996); Sothava (1997); Muchangos (1999); Demangeot (2000); Leão (2000); Rodrigues (2001); Bellen (2006); Coimbra (2006); Townsend (2006); Rodriguez et. al. (2010); Miller (2007); documentos oficiais de Moçambique (1997/2007) dentre outros.

A terceira parte foi constituída com base na apresentação e discussão dos resultados. Nesse capítulo, foi traçado o diagnóstico geoambiental de Sofala, realçando o inventário das características físico-naturais compostas de geologia, geomorfologia, hidrologia, clima, solos, vegetação, assim como, características da organização social e econômica que incidiram sobre a dinâmica populacional, enfatizando aspectos da saúde, educação, saneamento, habitação e indústria, transporte e comércio, bem como, as motivações e consequências articuladas às formas através das quais se realizam o extrativismo e a exploração agropecuária.

Na quarta parte, em forma de síntese, efetivou-se a compartimentação geoecológica da área de estudo, possibilitando a descrição e diagnóstico da integração e correlação na atuação dos componentes geoambientais, com destaque também, para as fragilidades e potencialidades contidas em cada domínio e respectivos, compreende ainda a caracterização do uso e ocupação predominante segundo classificações apresentadas por órgãos de tutela voltadas à gestão dos recursos naturais em Moçambique.

A quinta parte estabelece diretrizes e propostas para subsidiar o planejamento e gestão ambiental. Assim, primeiramente discute-se, análise e ponderação do balanço ecodinâmico, o qual permitiu o entendimento da capacidade de suporte e dos níveis de instabilidade ou estabilidade gerada pela dinâmica morfogênese-pedogênese-uso e ocupação, e, posteriormente, se apresenta a

proposta de zoneamento geoecológico funcional que visa a requalificação dos espaços e atividades.

Nas conclusões e considerações finais, registrou-se de forma sintética os resultados da pesquisa, estabelecemos algumas reflexões e recomendações acerca dos subsídios ao planejamento e gestão ambiental da província de Sofala, Moçambique, aspectos que podem ser observados nos futuros planos de desenvolvimento ou procedimentos de planejamento e gestão dos recursos naturais da província. A bibliografia consultada e referenciada no texto, assim como as fontes são apresentadas ao final.

### **1.1 Área de estudo - província de Sofala**

A região de estudo (ver mapa 01), compõe uma superfície de 67.754 Km<sup>2</sup> que incluem localidades, postos administrativos e distritos que constituem a província de Sofala, localizada na região central de Moçambique, tendo como pontos extremos 16° 47' 10"; 21° 30' 10" de latitude Sul e 34° 01' 47"; 35° 51' 37" de longitude Este. A província faz limite a Norte com as províncias de Tete e Zambézia, a Sul com a província de Inhambane, a Oeste Manica e a Leste o Oceano Índico.

O principal centro urbano é a cidade da Beira, erguida sobre terrenos pantanosos, na margem esquerda do rio Pungué, na baía de Mutizane onde desaguam os rios Pungé e Búzi, onde também se localiza um dos principais portos do País e de África, o porto da Beira, (ver mapa de localização). Importante centro comercial e industrial, no contexto nacional e regional, é a 2<sup>a</sup>. maior cidade de Moçambique. A "cidade da Beira" representa uma designação em forma de homenagem ao príncipe de Portugal, Dom Luís Filipe da Beira. O termo Príncipe da Beira foi atribuído desde 1734, como título conferido ao filho primogénito do herdeiro presuntivo da Coroa de Portugal, atualmente designado por Príncipe Real (AMARAL, 1969).

O nome nativo de Sofala é "Bwani", também conhecido por Nova Sofala, local onde se estabeleceu proeminente entreposto comercial costeiro árabe

muçulmano, nos finais do 1º milênio d.C. Sofala vem da palavra arábé “*Sufalah Wakwak*”, que significa terras baixas dos bosquímanos (CABRAL, 1975).

Em Sofala, registros históricos retratados em livros didáticos escolares disponibilizados pelo governo de Moçambique, evidenciam chegada de primeiros emigrantes e dominantes, descendente de grupos bantos, ao longo dos séculos III e IV d.C., que vinham da região dos Grandes Lagos pela planície costeira da África Oriental ou através do planalto do Zimbábwe.

Eles se fixaram primeiramente ao longo da costa, migrando posteriormente para o interior, ocupando áreas que já eram habitadas pelos Khoi-Khoi e San ou, simplesmente pelos Khoisan, grupos de habitantes de pequena estatura física que viviam da caça, da pesca, colheita de frutos e vegetais selvagens, habitavam em cavernas ou em ar livre, portando instrumentos de trabalho muito rudimentares (UNESCO, 2010).

Os bantos conviviam segundo uma estrutura social e política organizada, integravam agricultura e pastoreio. A evolução desse grupamento humano pode ser caracterizado pelo desenvolvimento do trabalho com ferro e tecelagem, fatos que permitiram o aparecimento de excedentes e, possibilitaram o início das trocas entre os vários grupos Bantu, bem como, a submissão ou expulsão de povos nativos khoisan (CARVALHO, S. at Al, 1982).

A modalidade de interação econômica entre estes povos aconteceu em toda costa leste africana, promovendo o comércio asiático no território da atual província de Sofala, cuja ascensão é destacada a partir do século VII, através de navegadores árabes, indonésios, indianos, persas, e também chineses, que comercializavam panos de algodão, miçangas, sal, louça e levavam em troca ouro, marfim, ferro, cobre, peles de animais e escravos, (UNESCO, 2010). Neste período foi fundada a feitoria de Sofala, em Bwani, atual posto Administrativo de Nova Sofala. Feitorias eram pequenas povoações construídas à beira-mar ou nas margens dos rios navegáveis onde se estabeleciam as trocas de mercadorias.

O comércio controlado pelos asiáticos perdurou até por volta do século XIV, durante este período, os asiáticos difundiram suas culturas e religião (islamismo, budismo, Hinduísmo), que são mantidas em Sofala. Há ainda registros de miscigenação da raça (UNESCO, 2010). Em 1505 os portugueses iniciaram a construção da Fortaleza São Caetano, na feitoria de Sofala em Bwani, infraestrutura que marcaria, assim, o fim do controle dos povos árabes sobre o comércio, marcando também, o princípio da dominação e colonização efetiva portuguesa (CARVALHO, S. at al, 1982).

Atualmente, a divisão política e administrativa estabelecida, com propósito do governo divide Moçambique em **Províncias**, que correspondem a divisão do primeiro nível, os **Distritos** ao segundo nível, que por sua vez, se subdividem em **Postos Administrativos** (terceiro nível) e estes em **Localidades** (quarto Nível). Além destas Entidades do Estado, existem também, os Municípios (vilas e cidades) considerados “governos locais autônomos”.

As províncias são administradas por governadores indicados e nomeados por confiança política do presidente da República. As províncias contam com um órgão legislativo, denominado de assembleia legislativa provincial, cujos membros são eleitos por meio de voto indireto, por meio de lista ou partido político concorrente. O administrador distrital representa o Distrito, sendo de indicação do governador da província e nomeado pelo presidente da República. O chefe do posto administrativo constitui o último nível de representação do governo.

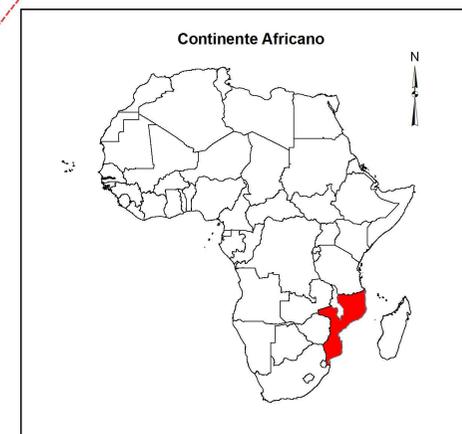
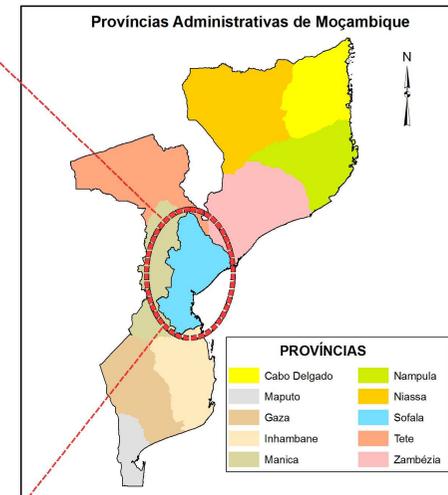
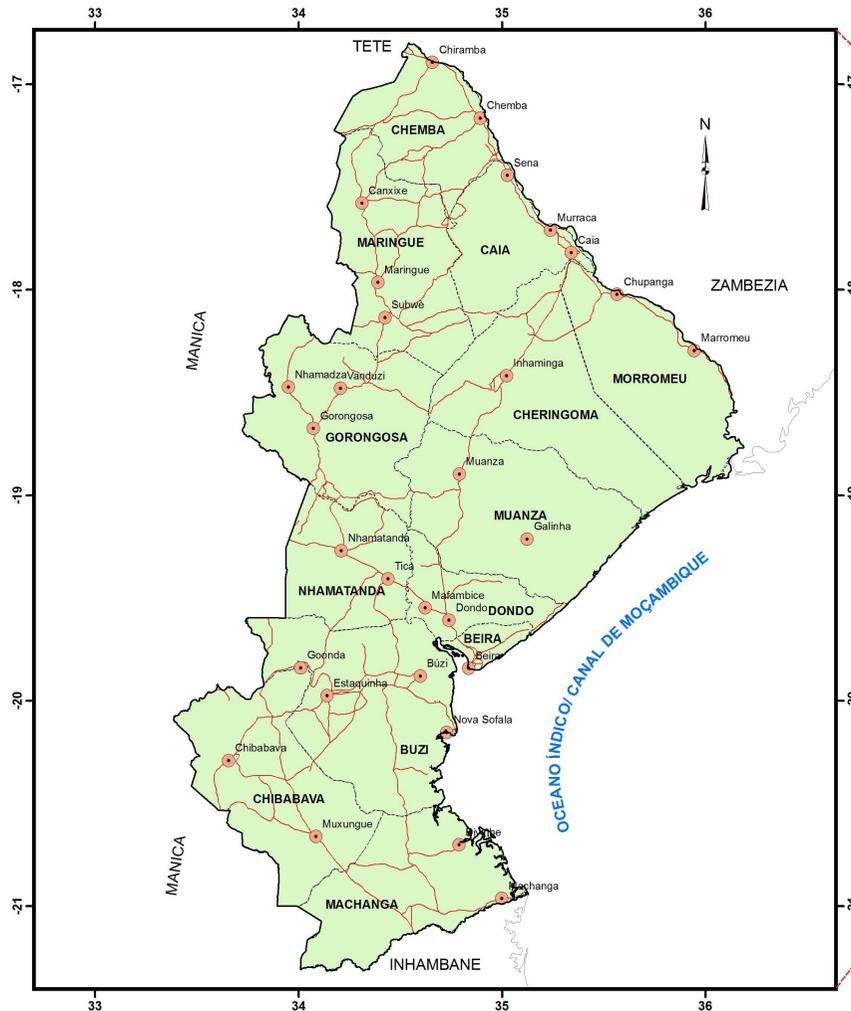
O presidente do conselho municipal e os membros das respectivas assembleias municipais, representantes dos governos autônomos locais, são eleitos por meio de voto, em disputa eleitorais para mandatos de 05 anos. A província de Sofala é composta por 13 distritos, 11 vilas, 02 cidades, 05 autarquias municipais e 36 postos administrativos, conforme se apresenta na tabela 01.

Tabela 01: Divisão política e administrativa de Sofala

Província	Distritos	Sede Distrital	Postos Administrativos
<b>Província de Sofala</b>	Beira	Cidade de Beira (Município)	Urbano 1 - Central Urbano 2 - Munhava Urbano 3 - Inhamizua Urbano 4 - Manga Loforte Urbano 5 - Nhangau
	Búzi	Vila de Búzi	Búzi Estaquinha Nova-Sofala
	Caia	Vila de Caia	Caia Murraça Sena
	Chemba	Vila de Chemba	Chemba Chiramba Mulima
	Cheringoma	Vila de Inhaminga	Inhaminga Inhamitanga
	Chibabava	Vila de Chibabava	Chibabava Goonda Muxungue
	Dondo	Cidade do Dondo (Município)	Cidade de Dondo Savane Mafambisse
	Gorongosa	Vila de Gorongosa (Município)	Gorongosa Nhamadzi Vanduzi
	Machanga	Vila de Machanga	Machanga Divinhe
	Maringué	Vila de Maringué	Maringué Canxixe Subui
	Marromeu	Vila de Marromeu (Município)	Marromeu Chupanga
	Muanza	Vila de Muanza	Muanza Galinha
Nhamatanda	Vila de Nhamatanda (Município)	Nhamatanda Tica	

**Fonte:** Dados da Pesquisa, Pacheco (2014)

**MAPA 01:  
LOCALIZAÇÃO DA PROVÍNCIA DE SOFALA - MOÇAMBIQUE**



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS
Sedes Administrativas	Sistema de Coordenadas Geográfica Datum WGS 84
Rodovias	Escala 1:2.400.000
Limites Distritais	

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E PROCEDIMENTOS TÉCNICO - METODOLÓGICOS**

A compreensão das diversas interações mantidas entre as comunidades, recursos naturais, políticas de conservação, ganhos e prejuízos que possam ser causados por este intercâmbio e/ou por um eventual rompimento da inter-relação, são fatores fundamentais para a adaptação, integração ou aproximação de modelos que se identifiquem com a realidade das comunidades da província de Sofala.

A ida ao campo de investigação é geralmente permeada por inseguranças e incertezas em relação ao que se busca – como e por que o interesse e os impactos que poderão produzir à pesquisa. O início do trabalho de investigação apresentou alguns imprevistos e dúvidas, que foram posteriormente superadas na definição do objeto, da metodologia, dos procedimentos técnicos, na escolha do referencial teórico, seleção dos dados, caracterizando, portanto, diálogo do pesquisador com o objeto de estudo.

Na definição do objeto, a seleção e organização dos fundamentos teóricos por meio das leituras, discussões e orientações foram fundamentais para melhor apreensão do objeto, técnicas de investigação e análise dos dados. A reconstituição do conhecimento se consolidou com o desenvolvimento de toda trajetória da pesquisa nas interfaces dos instrumentos utilizados com base nas percepções e pensamentos referentes à recurso natural, meio ambiente, sustentabilidade, planejamento e gestão ambiental, geoecologia da paisagem, geossistema, ecodinâmica da paisagem (capacidade de suporte), bem como pelos diferentes procedimentos técnicos em relação ao tema de investigação.

### **2.1. Recursos Naturais e suas concepções**

Em virtude do progresso da humanidade em um ritmo bastante acelerado, embasado pelo crescente desenvolvimento econômico e tecnológico, perspectiva-se um rápido esgotamento dos recursos naturais utilizados em todos os campos de atividade e procura-se, cada vez mais, recorrer a soluções alternativas. As novas

soluções de exploração e consumo baseiam-se, sobretudo, no planejamento e aplicação de práticas sustentáveis.

Durante largo período da história humana, diferentes recursos, fundamentalmente os minerais e energéticos, foram pouco valorizados. A revolução tecnológica manifestada na saúde, indústria e agricultura agregaram novas formas e meios de sustento, empregando gradualmente nas atividades recursos nunca antes valorizados. Neste processo, novas formas para obtenção de produtos acabados foram descobertas, os antigos meios juntamente com as matérias primas usadas são quase sempre abandonados.

Na perspectiva dos estudos desenvolvidos por Paterson (1975), recurso natural é o conjunto de condições da natureza de que dispõe o nosso planeta como rochas, minérios, água, vegetação, animais selvagens e ar atmosférico são recursos cuja existência primária é independente da ação humana. Estes recursos são anteriores à humanidade, embora esta geralmente os utilize de forma abusiva e desordenada, diminuindo suas quantidades, não podendo, contudo, afetar sua desigual distribuição, que resultou em manifestações geológicas, condições do clima, posição e lugar em relação ao globo, do processo químico ou físico que terá iniciado no começo dos tempos ou da evolução dos ecossistemas terrestres.

A definição de Venturi (2006), considera como recurso natural qualquer elemento ou aspecto da natureza que esteja em demanda, seja passível de uso ou esteja sendo usado pelo homem, direta ou indiretamente como forma de satisfação de suas necessidades físicas e culturais em determinado tempo e espaço. Considera ainda que são componentes da paisagem geográfica, materiais ou não, cuja gênese independe do homem e que ainda não tenham sofrido importantes transformações pelo trabalho humano.

Muitos dos recursos que não podem ser aproveitados em seu estado natural e necessitam de alguma transformação para satisfação dos imperativos humanos, outros ainda, são imateriais e de aproveitamento indireto como é o caso de determinados aspectos da paisagem que agregam valores sendo aproveitados para

fins educativos, científicos, culturais e recreacionais sem que algum elemento seja extraído para transformação ou uso (VENTURI, 2006).

Uma das causas da degradação ambiental é a super utilização dos recursos de acesso livre ou de propriedade comum, cuja acessibilidade é gratuita ou feita em troca de taxas simbólicas. Fazem parte deste grupo de recursos o oceano e toda sua biodiversidade, gases da baixa atmosfera, água dos rios ou lagos e outros (MILLER, 2007).

Os recursos naturais podem ser classificados de acordo com os seguintes critérios: *i)* Conteúdo (geológicos, pedológicos, hídricos, biológicos e climáticos); *ii)* Disponibilidade (renováveis, não renováveis e inesgotáveis ou perenes), e *iii)* Capacidade de acumulação ou produção de energia (energéticos e não energéticos).

A classificação baseada no conteúdo sistematiza: recurso geológico: (rochas, minérios, minero-industriais, depósitos minerais, águas minerais naturais e, fluidos); recurso pedológico (solos e respectivos elementos minerais, matéria orgânica, organismos vivos, ar e água presentes na camada superficial da Terra); recurso hídrico (água nos seus diferentes estados e reservatórios); recurso biológico (organismos, populações animais e vegetais, qualquer tipo de componente biótico dos ecossistemas), e recurso climático do qual fazem parte elementos do clima ou combinação de elementos do clima. (PEREIRA et al s/d).

Baseando-se na disponibilidade dos recursos naturais, consideram-se renováveis os recursos que em uma escala de tempo humano possam ser repostos de forma rápida, compreendendo que essa reposição seja realizada em períodos de horas ou várias décadas, por meio de processos naturais desde que não sejam usados mais rapidamente do que são repostos. Integram este grupo animais, vegetação, água e outros (MILLER, 2007).

Recursos renováveis são suscetíveis à degradação e a taxas mais elevadas, os quais podem ser usados vagamente sem reduzir sua capacidade de provisão, denominando-se uso sustentável. O contrário é a degradação ambiental, quando o uso excede a taxa de reposição traduzindo-se em erosão do solo, extinção

de espécies vegetais e animais, poluição de nascentes dos rios e lagos, alteração ou desaparecimento de ecossistemas e outros impactos ambientais. Recursos não renováveis são aqueles que existem em quantidades ou estoques fixos, sua produção resulta de processos da litosfera extremamente lentos numa escala de tempo que compreende de milhões a bilhões de anos. Fazem parte deste grupo os recursos energéticos (carvão, petróleo e gás natural) e minerais como o cobre, bronze, ferro, alumínio e outros (MILLER, 2007).

Consideram-se inesgotáveis ou perenes os recursos cuja existência numa escala de tempo humano seja permanente, ou seja, renovam-se continuamente. Fazem parte deste grupo a radiação solar, o vento, e a água corrente. Recursos energéticos são todos aqueles que direta ou indiretamente originam ou acumulam energia. Existem várias fontes destacando-se combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral), energia solar, energia eólica, biocombustíveis, energia hídrica gerada com base na força da água dos rios, energia nuclear produzida pelas reações nucleares no processo de fissão ou fusão de átomos (MILLER, 2007).

## **2.2 Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

A globalização do capital e do mercado como modelos de civilização atual e que se impõem nas últimas décadas são alicerçados, por um lado, na automação e automatização da indústria, na forma de produção e organização do trabalho, mecanização da agricultura, uso intenso de agrotóxicos, consumismo, concentração populacional nas cidades e exploração predatória dos recursos naturais. Por outro lado, é evidente, a marginalização de grandes contingentes populacionais, estados e até nações ao processo, sobrevivendo em condições deploráveis, alta vulnerabilidade e extrema pobreza.

À medida que a humanidade aumenta sua capacidade técnica e tecnológica de intervir desordenadamente na natureza para satisfazer necessidades cotidianas crescentes, surgem conflitos quanto ao uso dos espaços e recursos naturais, motivando alguns autores a considerarem que conceitos envolvendo questões ambientais e seus desdobramentos se encontram ainda em construção,

apresentando definições bastante abrangentes e por vezes confusas. Considera-se nesta discussão como elementos de referência: meio ambiente, sustentabilidade e desenvolvimento.

Na perspectiva teórica dos professores Rodriguez e Silva (2010), na obra *Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*, o meio ambiente é apresentado como apropriação biológica, antropocêntrica, espacial, social, ecológico humano, holística e global. Para estes autores, na percepção biológica, o meio ambiente é entendido como o entorno que circunda e interage com os organismos, como plantas, animais, microorganismos, ou seja, todo conjunto de condições e influências externas que afetam a vida e o desenvolvimento dos organismos.

A visão antropocêntrica incorpora o ser humano como o centro das relações entre o sujeito e objeto, considerando o conjunto de fatores bióticos e abióticos suscetíveis de influenciar direta ou indiretamente a vida dos seres vivos, incluindo o ser humano. Integram-se ao meio ambiente como espaço, as inter-relações estabelecidas pelos elementos bióticos, abióticos e socioculturais, além do intercâmbio sociedade/natureza, onde o homem transforma a natureza e por ela é também transformado.

Como representação social, o meio ambiente é um lugar caracterizado pela relação dinâmica e interativa dos elementos naturais e sociais. Uma representação social onde o conceito é embasado pela intuição e senso comum.

Na ecologia humana a essência é o meio total no qual se integram todos os aspectos dos ecossistemas aos quais fazem parte os seres humanos e, em particular, o meio natural constituído pelos elementos abióticos e bióticos, as condições socioeconômicas e condições construídas pelo ser humano. Na visão totalitária, o meio ambiente é aquele que permite seus participantes serem pessoas totais por meio de seus próprios esforços (RODRIGUEZ; SILVA, op. cit).

O meio ambiente na visão holística é uma interação formada por quatro subsistemas: o micro, o meso, o exo e o macro sistema. O meio ambiente aqui é formado por unidades compostas por círculos concêntricos onde as pessoas

interagem e se desenvolvem abrangendo o meio cotidiano até a dimensão planetária. Na visão global, o meio ambiente é a inter-relação sociedade e natureza, estabelecida pela capacidade de suporte natural dos ecossistemas e as demandas de grupos sociais que ocorrem num dado espaço e período de tempo (RODRIGUEZ; SILVA, 2010).

O termo sustentabilidade é empregado de forma associada ao desenvolvimento. A sua compreensão e análise também se fazem de forma associada, sendo assim, procura-se entender o significado de cada termo separadamente, para no final visualizarem-se os dois de forma conjugada.

A palavra sustentabilidade vem do termo sustentar podendo tomar os seguintes significados ou sinônimos: segurar, alimentar, prover, impedir, proteger, defender, conservar e/ou estimular.

Para Camargo (2003), a expressão sustentável adquire sentido mais específico quando associado ao desenvolvimento, distanciando-se dos conceitos de ecologia, referindo-se de maneira geral à natureza homeostática dos ecossistemas naturais e a sua perpetuação, englobando ainda a ideia da capacidade de suporte, referindo-se ao binômio recurso-população. Para Brugger (1994, apud CAMARGO, 2003), o adjetivo sustentável quando associado ao termo desenvolvimento guarda uma dimensão técnica e naturalista provavelmente adequada para lidar com populações animais e vegetais, mais insuficiente para dar conta da complexidade que envolve as relações homem-natureza.

O termo desenvolvimento, na maioria das vezes, é usado como sinônimo do termo crescimento sugerindo a evolução dos sistemas sociais humanos do mais simples aos mais complexos. Camargo (op. cit), acredita que este termo tem sido usado para referenciar o crescimento dos meios de produção, acumulação, inovação técnica e aumento da produtividade, ignorando, contudo, as relações sociais de produção.

Para Camargo (op. cit), conceito desenvolvimento sustentável provém de relativo longo processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre a

sociedade civil e o seu meio natural. Foi usado pela primeira vez por Robert Allen na obra *The world consevation strategy* discutido e lançado conjuntamente pela União Mundial para a Conservação da Natureza (IUNIC), Fundo para a Vida Selvagem (WWF) e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Bellen (2006), considera os aspectos referentes às dimensões sociais e ecológicas, fatores econômicos dos recursos vivos e não vivos e as vantagens de curto e longo prazo de ações alternativas como elementos determinantes para se alcançar o desenvolvimento sustentável. O desenvolvimento sustentável tem sido objetivo oficial cada vez mais constante nos discursos oficiais das Nações Unidas, governos, entidades internacionais de financiamento, campanhas políticas e trabalhos acadêmicos, figurando-se como estratégia a ser aplicada para que as comunidades possam buscar um desenvolvimento econômico que também beneficie o meio ambiente local, a superação dos métodos tradicionais pelo uso dos recursos e técnicas mais eficientes que permitam proteger e melhorar a qualidade de vida.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Brasil (1999), considera desenvolvimento sustentável àquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazer as suas, portanto, o conceito leva em conta as ações tomadas pela humanidade e as necessidades do futuro, tendo em vista o melhoramento das condições de vida para todos, especialmente para pobres e carentes, dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas.

Em junho de 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), realizada no Rio de Janeiro adotou a Agenda 21 (Agenda para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento no Século 21). Esta conferência considerou o desenvolvimento sustentável como um tipo de desenvolvimento que respeita e protege o meio ambiente, onde a preocupação centrou-se no ser humano atribuindo-lhe o direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.

Na Conferência de Johanesburgo realizada em 2002, dez anos após a Declaração do Rio, este conceito foi ampliado passando a incorporar a justiça social,

firmando o compromisso de luta contra a pobreza, considerando o crescimento econômico um pilar importante para o desenvolvimento.

Em Moçambique, particularmente na província de Sofala, os sinais de desenvolvimento ou crescimento econômico são observáveis em alguns setores de atividades. A sustentabilidade consistiria na extração corriqueira e uso dos recursos naturais para satisfação das necessidades imediatas sem comprometer o limite da capacidade de suporte dos ecossistemas e as necessidades das gerações futuras.

### **2.2.1 Domínios da Sustentabilidade**

Bellen (2006), na definição de sustentabilidade, conceito que se revela dinâmico, apresenta cinco distintas dimensões: social, econômica, ecológica, geográfica e cultural. Sustentabilidade econômica é aquela que assume o meio ambiente enquanto fonte de recurso infinito. A sustentabilidade econômica abrange alocação e distribuição eficiente de recursos dentro de uma escala apropriada.

Embora abertos para visualizar diferentes tipos de capital incluindo o ambiental e/ou natural, humano e social, os economistas percebem o mundo em termos de estoque e fluxo de capital. O problema da sustentabilidade para estes, se refere à manutenção do capital sob todas as suas formas.

Na dimensão social da sustentabilidade é dado ênfase ao ser humano, sendo que a maior preocupação é o bem estar social, a condição humana e os meios utilizados para alcançar esta condição. Esta dimensão almeja o desenvolvimento que promova um crescimento estável, com distribuição equitativa de renda, possibilitando a redução das diferenças sociais e a melhoria das condições de vida pelo acesso aos serviços básicos como água limpa e tratada, ar puro, serviços médicos, educação, alimentos e outros benefícios sociais.

Na dimensão ambiental, consideram-se os impactos das ações humanas sobre o meio ambiente, portanto expresso pela capacidade de suporte oferecido pela natureza, na qual todas as atividades se sustentam. A aspecto ecológico da

sustentabilidade visa ampliar a capacidade do planeta pela utilização do potencial encontrado nos diversos ecossistemas, ao mesmo tempo em que se mantém a sua deterioração pela redução da utilização de combustíveis fósseis, diminuição de emissão de substâncias poluentes, adoção de políticas de conservação e aumento da eficiência de utilização dos recursos explorados (BELLEN, 2006).

Para os geógrafos, a sustentabilidade pode ser alcançada por meio de uma melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas. Procura-se uma configuração urbana e/ou rural para proteção da biodiversidade, ao mesmo tempo em que se melhora a qualidade de vida da população.

A sustentabilidade cultural é a mais difícil de ser atingida e concretizada, pois está relacionada aos caminhos da modernização, sem que haja rompimento de identidades culturais específicas; ou seja, almeja-se um crescimento e consequente desenvolvimento econômico das comunidades sem alteração ou perda dos hábitos, usos e costumes.

### **2.3 Planejamento e Gestão Ambiental**

A crescente preocupação pela massiva extração, exploração e consumo dos recursos naturais, variadas formas de poluição e impactos socioambientais verificados nos últimos tempos desencadearam o surgimento de movimentos em defesa da conservação e preservação, que associados aos avanços científicos e tecnológicos em diferentes campos do saber, contribuíram para pressionar e determinar novos paradigmas sobre questões ambientais compatíveis com a evolução das sociedades. Nesse contexto, o planejamento ambiental surge como resposta a estes movimentos.

Historicamente, o ser humano como espécie racional, analisou acontecimentos decorrentes de situações semelhantes, na perspectiva de compreender o presente com a possibilidade de antever o futuro, inferindo saberes da experiência que focalizam repetir tarefas ou medidas que contribuíram para elevar quantitativamente os acertos, evitar e/ou minimizar os erros cometidos. Assim, este

processo de prévia organização das atividades futuras com base/referenciais no conhecimento anterior é denominado planejamento.

Em sentido amplo, planejamento consiste na determinação de metas orientadas por objetivos a médio e longo prazos, previsão dos meios e formas para que os objetivos tenham amplas probabilidades de serem alcançados possibilitando, assim, controle sobre as fragilidades e previsão de ameaças, desenvolvimento da atividade por meio da definição de estratégias que oportunizem melhor aproveitamento e recursos.

Segundo a natureza das atividades há vários tipos de planejamento, destacando-se o planejamento urbano, socioeconômico, agrícola, arquitetônico de recursos naturais, planejamento ambiental ou integrado, etc. O âmbito de abrangência territorial de um planejamento determina a escala, podendo representar-se um bairro, localidade, região, país ou continente.

Estudos e pesquisas desenvolvidos por Rodriguez (2010), publicados em um artigo que aborda Experiências de Planejamento Ambiental no Brasil usando concepções sobre Geoecologia de Paisagens, apresenta algumas definições de planejamento ambiental que são consideradas neste estudo. Para este autor, planejamento da paisagem pode ser definido como o conjunto de métodos e procedimentos usados para criar uma organização espacial das atividades humanas em paisagens particulares visando assegurar a gestão da vida selvagem, gestão sustentável e preservação das características básicas das paisagens que sustentam a vida (ANTIPOV, et al, 2006 apud RODRIGUEZ, 2010).

Como componente da política ambiental e territorial, espaço de manifestação cultural da sociedade humana, o planejamento visa estabelecer a organização do espaço/território, paisagens particulares, retenção ou multiplicação das suas propriedades úteis, ajuste máximo das áreas de uso funcional e estrutura da paisagem espacial, criação de regiões e locais antropogênicos de novas estruturas naturais. Dessa forma, assegura o uso racional e sustentável da natureza conservando as principais funções da paisagem natural e seus componentes no

sistema, tais como a biosfera, geosfera, e a humanidade como um todo (DIAKONOV, 2008 apud RODRIGUEZ, 2010).

Na Geoecologia das Paisagens, o planejamento é a organização do processo de uso e ocupação da terra que se revela ser um instrumento dirigido a planejar e programar o uso do território, as atividades produtivas, o ordenamento dos assentamentos humanos e o desenvolvimento da sociedade em compatibilidade com a vocação natural da terra, o aproveitamento sustentável dos recursos e a proteção da qualidade do meio ambiente (RODRIGUEZ et al, op.cit). O ordenamento geológico é um nível mais amplo e abrangente do planejamento dirigido a determinar um modelo constituído por tipos funcionais de uso para cada parte do território, suas entidades de operacionalização e os instrumentos administrativos, jurídicos, legais e sociais que asseguram a sua operacionalização.

Com base na revisão bibliográfica é possível afirmar que planejamento ambiental é uma ferramenta de gestão. É um processo de organização de tarefas para se chegar a um fim, com fases características e sequenciais que, em linhas gerais apresentam a seguinte ordem: identificar o objeto do planejamento, criar uma visão sobre o assunto, definir o objetivo do planejamento, determinar uma missão ou compromisso para se atingir o objetivo do planejamento, definir políticas e critérios de trabalho, estabelecer metas, desenvolver um plano de ações necessárias para se atingir as metas e cumprir a missão e objetivos, estabelecer um sistema de monitoramento, controle e análise das ações planejadas, definir um sistema de avaliação sobre os dados controlados e, finalmente, prever a tomada de medidas para prevenção e correção quanto aos desvios que poderão ocorrer em relação ao plano, (RODRIGUEZ et al, op.cit)

Assim, na perspectiva dos autores consultados, a concepção metodológica do planejamento ambiental é dividida em seis fases: organização, inventário, análise, diagnóstico, proposição e execução. Planejamento ambiental, portanto é a organização do trabalho de uma equipe para consecução de objetivos comuns, de forma que os impactos resultantes, que afetam negativamente o ambiente em que vivemos, sejam minimizados e que, os impactos positivos, sejam maximizados.

Os termos “*planejamento ambiental*” e “*gestão ambiental*” são na maioria das vezes empregados como palavras sinônimas. No sentido prático do vocábulo, planejamento ambiental é a programação das atividades num determinado território levando em consideração os recursos naturais nele disponíveis, enquanto que a gestão ambiental é a colocação em prática (implementação / execução e monitoramento) das ações programadas durante o planejamento ambiental.

Assim, a gestão ambiental objetiva, por meio do planejamento, garantir o ordenamento das atividades humanas para que estas provoquem/produzam o menor impacto possível sobre o meio. Na perspectiva do conceito, os termos gerir ou gerenciar, articulados ao planejamento ambiental significam, saber manejar as ferramentas existentes da melhor forma possível, não necessariamente desenvolver técnicas ou pesquisas ambientais (RODRIGUEZ et al, 2010)

A revisão bibliográfica possibilitou compreender que a gestão ambiental está associada ao pensamento da humanidade, segundo o qual à utilização dos recursos naturais deve obedecer a regras e, sobretudo à capacidade de suporte dos ecossistemas, sendo aceitável e permitido retirar apenas o mínimo ou o que se pode repor/regenerar, na perspectiva de recuperar a degradação ambiental causada.

Nesse contexto, a evolução das atividades humanas sobre a natureza, quando não planejadas desequilibram a estrutura determinada pela combinação de fatores ambientais e socioeconômicos. O conceito de planejamento no cenário da gestão ambiental, os impactos produzidos pela ação humana estabelece-se como elemento mediador, regulador de conflitos entre interesses socioeconômicos, limites de tolerância e capacidade de suporte dos ecossistemas explorados. O sucesso na manutenção, proteção e conservação dos ecossistemas depende da forma como o ser humano, parte integrante da natureza, planeja e gerencia o uso do capital natural, recursos e serviços naturais responsáveis pela manutenção da vida e suporte da economia.

### 2.3.1 Zoneamento Ecológico e Econômico (ZEE)

O fracasso do planejamento econômico que supervaloriza lucro e ganhos financeiros em prejuízo dos recursos naturais e comunidades envolvidas, abriu possibilidades para o planejamento ambiental, que engloba uma visão ecossistêmica estabelecida em três dimensões: ecossistemas naturais, agro ecossistemas e ecossistemas urbanos, voltadas para a redução da pobreza, melhor administração dos recursos naturais, assumindo assim princípios de sustentabilidade. O Planejamento Ambiental e Territorial constitui um arcabouço teórico e metodológico, que pode ser usado de maneira satisfatória como suporte para o Zoneamento Ecológico e Econômico conforme Rodriguez; Silva (2013).

O Zoneamento Ecológico – Econômico (ZEE) pode ser compreendido como instrumento que busca disciplinar o uso dos territórios, a partir de uma dada perspectiva da articulação das concepções de ordenamento ambiental e territorial, RODRIGUEZ e SILVA (2013). Segundo a normatização Brasileira estabelecida pelo decreto nº 4.297 de 10 de junho de 2002, art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o zoneamento ecológico e econômico (ZEE) é caracterizado como:

“Um instrumento para planejar e ordenar o território Brasileiro, harmonizando as relações econômicas, sociais e ambientais que nele acontecem. Demanda um efetivo esforço e compartilhamento institucional, voltado para a integração das ações e políticas públicas territoriais, bem como articulação com a sociedade civil, congregando seus interesses em torno de um pacto pela gestão do território, em que uma das características é sobrepor todos os outros tipos de zoneamentos existentes”

O ZEE é mais que um mero planejamento do desenvolvimento econômico regional, mais que o planejamento do desenvolvimento urbano ou planejamento e gestão integrada de bacias hidrográficas, é um ordenamento territorial pois implica uso e ocupação funcional do espaço socialmente apropriado, representando a única política pública de enfoque integrado ou plurissetorial que aborda várias dimensões em simultâneo conforme afirma Franco (2002).

Assim, segundo Rodriguez e Silva (op.cit.), a abrangência do ZEE é coberta pelos princípios de (i) Participação; (ii) Equitabilidade; (iii) Sustentabilidade; (iv) Totalidade; e, (v) Sistematização. A Participação(i) é garantida pela intervenção dos atores sociais durante as diversas fases dos trabalhos, desde a concepção até a gestão, com vistas à construção de interesses próprios e coletivos para que o ZEE seja autêntico, legítimo e realizável. O equitativo(ii) refere a igualdade de oportunidade de desenvolvimento para todos os grupos sociais e para as diferentes regiões.

A abordagem holístico(iii) viabiliza a interdisciplinaridade para a integração de fatores e processos, considerando a estrutura e a dinâmica ambiental e econômica, bem como os fatores histórico-evolutivos do patrimônio biológico e natural; a visão sistêmica(iv) propicia análises de causa e efeito, permitindo estabelecer relações de independência entre os subsistemas físico-biótico e socioeconômico; finalmente o sustentável(v) que considera o uso dos recursos naturais e do meio ambiente de forma equilibrado, buscando a satisfação das necessidades presentes sem comprometer as próximas gerações.

Portanto, o ZEE estabelece um patamar superior de planejamento, visando particularizar as políticas econômicas, sociais e culturais de um território e articular as mesmas com a especialização das políticas ambientais. O ZEE é essencialmente um processo sociopolítico que plantea sérios desafios para as autoridades responsáveis pela gestão que concebem a funcionalidade do espaço como uma prática de valoração e conservação das bases naturais de um dado território visando a manutenção e auto sustentação da vida e das interações que a mantém.

## **2.4 Geossistema**

Para materialização do objetivos traçados, foram fundamentais análises baseadas nas contribuições teóricas sobre geossistema, que permitam compreender os fluxos interativos internos e externos dos processos atuantes, em âmbito regional da Província de Sofala, que resultam das conexões espaciais, inter-relação dos componentes geoambientais e das atividades humanas, focalizando-se o extrativismo de recursos naturais locais, observando o que afirma Sotchava (1977):

“O impacto do homem na natureza, as questões de preservação e otimização do ambiente natural, a utilização racional dos recursos naturais, cuidado com as paisagens culturais e, por fim, todos os estudos em torno do fator antropogênico na ciência da paisagem, são problemas que, tomados em seu conjunto, compõem um currículo completo das tarefas sobre as quais as atenções da sociedade contemporânea se acham focalizadas, pois todos estão assustados pela deterioração do ambiente do homem e com lugares afetados por crises. Esses problemas ultrapassam de muito o campo geográfico; o estudo dos geossistemas tem relação direta com seus vários setores” (pg.42).

Visando facilitar e incentivar estudos integrados das paisagens, o pensamento geossistêmico viabilizou uma concepção metodológica baseada num modelo de análise complexa. Nesse contexto, é possível afirmar que o método geossistêmico possibilitou estudo prático do espaço geográfico, a partir da incorporação da ação humana na interação natural com o potencial ecológico e exploração biológica, propiciando pesquisas com abordagens técnicas envolvendo análises interdisciplinares e ambientais (NASCIMENTO; SAMPAIO 2004).

No desenvolvimento da pesquisa e produção da tese focalizou-se o espaço físico geográfico do território administrativo da província de Sofala em Moçambique, África, utilizando-se critérios metodológicos de análise e diagnóstico relativos que envolveram a identificação, delimitação, descrição e interpretação dos componentes que constituem as unidades geoecológicas em nível regional. As análises são fundamentadas em contribuições estruturadas, com base em pensamento geossistêmico, possibilitando uma visão integrada e interdisciplinar das conexões e/ou interações dos componentes ambientais e sociais.

As pesquisas desenvolvidas nesse campo, até meados da década de 50 no século XX, envolvendo análises da Geografia Física se baseavam em estudos fragmentados e desarticulados focados em conhecimentos tematizando à climatologia, geomorfologia, biogeografia, hidrografia e pedologia. A perspectiva de análise setorializada e especializada do conhecimento mostrava-se ineficiente, na medida em que se perdia a noção da totalidade e suas respectivas conexões.

Nesse contexto, busca-se inserir neste debate a importância do estudo ao estabelecer a diferenciação dos conceitos de ecossistemas e geossistemas. Para

Bertrand (1972), ao estudar ecossistemas, examinam-se de forma acentuada as cadeias e redes tróficas, ou seja, ligações alimentares que unem os indivíduos e as comunidades vivas. Assim, qualquer ecossistema estudado tratará, em definitivo, do problema de elaboração, circulação, acumulação e transformação de energia potencial pela ação dos seres vivos e seu metabolismo. O ecossistema não apresenta escala nem suporte espacial bem definido, podendo ser um oceano ou um pântano com rãs, não se consolidando, portanto, como um conceito da geografia.

Ecossistema é como um organismo individual, sua população, comunidade e meio de vida, isto é, a associação entre organismos vivos e respectivas substâncias inorgânicas que correspondem aos próprios meios de subsistência. Há casos em que os limites espaciais dos geossistemas e ecossistemas coincidem, mas neste caso é, tão somente, de ordem espacial e não conceitual como afirma Bertrand (op.cit).

Em ecologia, ecossistema é a unidade funcional básica, uma vez que inclui tanto organismos (comunidade biótica) como elementos inorgânicos (ambiente abiótico) cada um exercendo influências recíprocas nas propriedades do outro, constituindo-se ambos necessários para troca energética e conservação da vida na terra (ODUM, 2004). Consideram-se ecossistemas ou sistemas ecológicos às populações de diferentes espécies vivendo e interagindo em uma área sob a forma de uma comunidade, caracterizada pela interação promovida pelas permanentes trocas interativas entre a comunidade com o seu meio físico, de forma a possibilitar a troca de matéria e energia entre as partes vivas e não vivas, dinamizando assim, um ciclo de matéria claramente definido (MILLER, 2007).

O conceito de geossistema, formulado pela Escola Geográfica Russa, partiu dos estudos de Sotchava e foi publicado em 1960. Dessa forma, as contribuições teóricas apresentadas se tornaram pioneiras, sendo a Escola Francesa responsável pela difusão no mundo ocidental. A nova conceituação integra um conjunto de tentativas ou de formulações teórico – metodológicas da Geografia Física, formuladas em função da interdisciplinaridade, Rodrigues (2001).

Segundo Bertalanffy (1973), citado em Sotchava (1977), geossistemas são uma classe peculiar de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados,

divididos em geossistemas relacionados à vida terrestre e os que se localizam nos mares e oceanos.

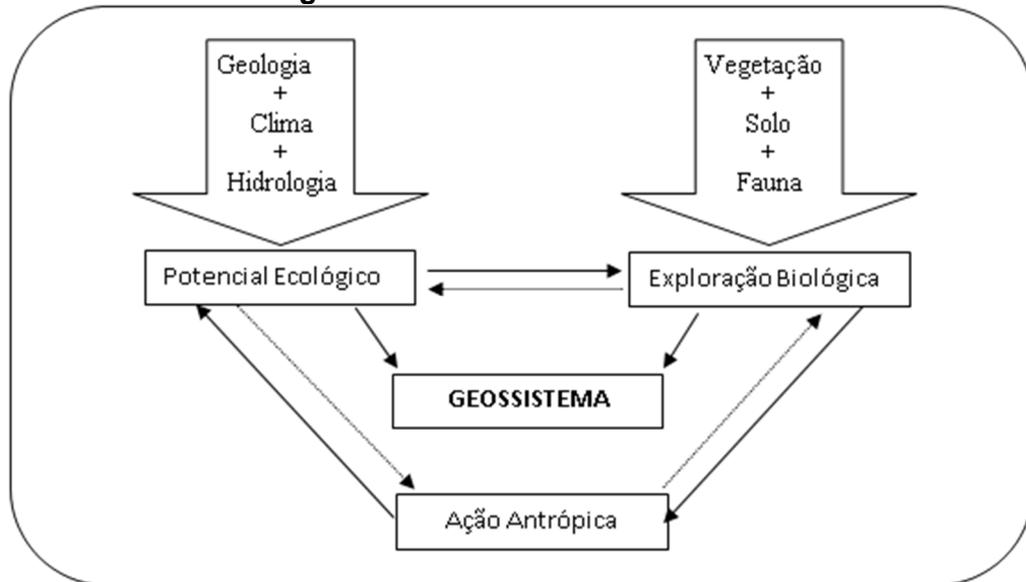
Embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, todos os fatores econômicos e sociais que influenciam na sua estrutura e peculiaridade espacial, suas descrições verbais ou matemáticas são considerados durante seu estudo, modelos e gráficos refletem parâmetros econômicos e sociais que influenciam de forma determinante as conexões internas e, sobretudo, na modificação definitiva das paisagens naturais (SOTCHAVA, 1977).

Neste estudo, foram tomadas como referência, as atividades extrativistas dos recursos naturais efetivadas no território da província de Sofala em Moçambique, fator que influencia fortemente o desenvolvimento, transformação e interação dos diferentes componentes geoambientais, modificando, em última instância, o funcionamento dos geossistemas na área pesquisada.

Bertrand (1972), na sua obra *Paisagem e Geografia Física Global*, conceituou geossistema como um tipo de sistema aberto, hierarquicamente organizado, que resulta da combinação dinâmica e dialética, portanto instável, de fatores físicos, biológicos e antrópicos. Os geossistemas se distinguem na envoltura geográfica, em diversas ordens dimensionais, podendo apresentar as seguintes categorias: topológica, regional, planetária e intermediária, representadas separadamente ou em conjunto com sua unidade dinâmica (vide figura 01).

Para o autor, geossistema é a combinação dinâmica que integra potencial ecológico, representado pela geomorfologia, clima e hidrologia. A exploração biológica natural inclui vegetação, solo e fauna, bem como, as atividades antrópicas.

Baseado nos pressupostos mencionados, Bertrand (1972) propôs para análise de geossistemas a adoção de escalas, comportando seis níveis espaços-temporais de unidades superiores e inferiores. Os de unidade superiores podem ser classificados em: zona, domínio e região; de unidades inferiores: geossistema, geofácies e geotopo.

**Figura: 01-** Estrutura do Geossistema

**Fonte:** Bertrand, 1972

As unidades superiores estão diretamente ligadas a condições climáticas e de biomas, portanto, de zonalidade planetária. As unidades inferiores são definidas a partir de critérios biogeográficos e antrópicos. O geotopo se situa na unidade de último nível espacial, o geofácies corresponde ao aspecto fisionômico, enquanto o geossistema representa o complexo geográfico e a dinâmica do conjunto (BERTRAND, 1972).

## 2.5 Ecodinâmica da Paisagem e Capacidade de Suporte

Durante todo o processo de desenvolvimento da ação progressiva das sociedades humanas, os ambientes naturais se mostravam em estado de equilíbrio dinâmico. Com a intensa exploração dos recursos naturais e intervenção gradativa do homem estes ambientes passaram a apresentar modificações dinâmicas e estruturais.

O ser humano integra os ecossistemas em que vive, modificando-os, por sua vez, os ecossistemas reagem, determinando algumas adaptações. A intervenção humana no ambiente provoca complexas mudanças nos elementos que constituem a paisagem, alterando assim sua dinâmica. Nesse cenário, grande parte dos problemas ambientais registrados na província de Sofala tem origem nas atividades extrativistas de recursos naturais seja pelas comunidades locais como forma de subsistência ou por operadores privados e empresários.

Efetuada análises fundamentadas em contribuições teóricas sobre o geossistema, para compreensão dos fluxos interativos, internos e externos dos processos atuantes resultantes das conexões espaciais, inter-relação dos componentes geoambientais e das atividades humanas, focalizando-se o extrativismo de recursos naturais locais, segue-se o processo de determinação da capacidade de suporte dos geossistemas e dos respectivos níveis de vulnerabilidade e instabilidade ambiental.

A determinação da capacidade de suporte e vulnerabilidade ambiental contribui na avaliação prática dos níveis aceitáveis de extração dos recursos sem a degradação dos geossistemas, determinação das possíveis medidas corretivas aplicáveis em cada setor de exploração dos recursos naturais possibilitando o mapeamento e a representação cartográfica dos respectivos meios em nível regional e local. Nesse sentido, afirma Tricart (1977):

“O conceito de unidades ecodinâmicas é integrado ao conceito de ecossistemas, baseia-se no instrumento lógico de sistemas e enfoca as relações mútuas entre diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia/matéria no meio ambiente, portanto é completamente distinto do ponto de vista estático do inventário. Um inventário pode ser útil para ordenação e administração de território, mas, somente quando se trata de recursos não renováveis como os minerais. Não é adequado para recursos ecológicos” (p.32).

A classificação ecodinâmica surgiu da necessidade de se estabelecer uma taxonomia dos tipos de meio ambiente, fundamentado no grau de instabilidade morfodinâmico desenvolvendo análises baseadas na Teoria Geral dos Sistemas, partindo do pressuposto segundo o qual na natureza os fluxos de energia e matéria se processam por meio de relações em equilíbrio dinâmico, TRICART( op.cit).

Conforme Tricart (op.cit), sistema é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia. Esses fluxos originam relações de dependência mútua entre os componentes e, como consequência, o sistema apresentará propriedades que lhe são inerentes e diferentes do somatório dos componentes por si, ou seja, ele possui uma dinâmica própria e específica. Também este autor criou a classificação Ecodinâmica apresentando três distintos meios morfodinâmicos em função da intensidade dos processos atuantes: meios estáveis, meios *intergrades* ou de transição e meios fortemente instáveis.

Segundo o mesmo autor, nos *meios estáveis*, os processos mecânicos atuam de modo lento, tendendo a um estado de clímax, apresentando cobertura vegetal suficientemente fechada e pouco alterada pelas atividades socioeconômicas – *fitoestasia*. Apresentam ainda, fraca atividade geodinâmica interna e baixa intensidade dos processos mecânicos da geodinâmica externa. Os processos pedogenéticos predominam em relação aos processos morfogenéticos, sendo meios que registram equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica (TRICART, 1977).

De acordo com a caracterização apresentada, os *meios intergrades* ou de transição asseguram a transição gradual entre os meios estáveis e instáveis. A característica principal destes meios é a interferência permanente da morfogênese e pedogênese. Estas zonas de transição biogeográficas são sensíveis e suscetíveis de amplificação, conforme as influências físicas e socioeconômicas locais. Estes ambientes podem passar do estado de transição com tendências à estabilidade, para um ambiente de transição com tendências à instabilidade.

Meios *fortemente instáveis* são determinados pelo fator morfogênese como elemento predominante da dinâmica natural, ao qual outros componentes estão subordinados. Dessa forma há predominância da morfogênese sobre a pedogênese. A instabilidade é revelada pelos desequilíbrios temporários ou permanentes entre o potencial ecológico e a exploração biológica que é acelerada pelas alterações causadas pelo ser humano, (TRICART, 1977).

Paralelamente, a análise ecodinâmica recorre ao Processo Analítico Hierárquico ou *Analytic Hierarchy Process* – AHP, método desenvolvido por Thomas L. Saaty, na década de 1970, que consiste na criação de uma hierarquia de decisão. Essa hierarquia é composta por níveis que permitem uma visualização global das relações inerentes ao processo. Para determinar a importância relativa de cada fator componente da hierarquia são elaboradas matrizes de comparação para os níveis. Os resultados das matrizes são ponderados entre si (SAATY, 1987).

Baseado no método AHP, se realiza inicialmente, o cruzamento entre os mapas de unidades geomorfológicas, geologia, associação de solos e de vegetação. A fase posterior marca a adição de informações referentes ao extrativismo, uso e ocupação do solo e, finalmente, adota-se como base de cálculo a média aritmética, para determinar o balanço morfogênese-pedogênese.

Com base no pensamento desenvolvido por Tricart (op.cit), o balanço determinado para cada classe é distribuído em uma escala de 0,00 a 3,00, compreendendo distribuição que envolve situações de predomínio dos processos de pedogênese (valores próximos atribuídos 0,00 a 1,01), passando por situações intermediárias (valores próximos atribuídos 1,01 a 2,00) e situações de morfogênese (valores próximos atribuídos 2,01 a 3,00), situação que predomina processos erosivos modificadores das formas de relevo. Conforme está explicitado na tabela 02:

**Tabela: 02** - Intervalos balanço morfogênese - pedogênese

<b>Tipologia</b>	<b>Vulnerabilidade</b>	<b>Escala</b>
Ambiente medianamente estável	Baixa	0,00 – 1,00
Ambiente em transição**	Moderada**	1,01 – 2,00
Ambiente instável	Alta	2,01 – 3,00
*Tendente a instabilidade	*Com tendência p/ alta	<1,01 ≥ 1,50
*Tendente a estabilidade	*Com tendência p/ baixa	<1,51 ≥ 2,00

**Fonte:** Adaptado com base em Tricart, 1977

A aplicação do raciocínio ecodinâmico e do método AHP apoiado nos conhecimentos prévios provenientes da análise geoecológica dos componentes físicos e socioeconômicos, que ocorrem na área de estudo é possível identificar e

prever possíveis cenários de modificações e degradação ambiental em curto, médio e longo prazo em nível regional e local.

## 2.6 Geoecologia da Paisagem

A concepção da geoecologia da paisagem como ferramenta aplicada em estudos integrados e/ou interdisciplinares tem suas bases metodológicas enraizadas no conceito de paisagem, desenvolvida tanto na geografia como na ecologia.

Admite-se, com base na produção teórica consultada a existência de polissemia no termo paisagem. No entendimento de Rodriguez (2007), as palavras “*landscap*”, “*landschaft*” e “*paisaje*” foram o núcleo das diferentes concepções e interpretações podendo visualizar-se a paisagem como: *i*) aspecto externo de uma área ou território; *ii*) como uma formação natural; *iii*) formação antroponatural; *iv*) sistema econômico-social; e, *v*) paisagem cultural.

Como aspecto externo de uma área ou território, a paisagem está relacionada à aparência ou qualidade de interpretação estética resultante de diferentes interpretações; como formação natural se visualiza a inter-relação entre os elementos e componentes naturais. A visão da formação antroponatural consiste nas paisagens atuais ou contemporâneas onde ocorrem interações dos elementos naturais e antropotecnogênicos condicionados pela sociedade modificando e transformando as paisagens.

Considerando a paisagem como sistema econômico-social idealiza-se a área onde vive a sociedade humana, sua capacidade funcional para desenvolvimento das atividades econômicas, segundo o autor este é um conceito análogo ao de espaço social. Na visão cultural, segundo Rodriguez, (2007), a paisagem resulta da ação da cultura ao longo dos tempos modelado por um grupo cultural a partir duma paisagem natural.

Cavalcante (2007), caracteriza a paisagem como uma configuração particular da topografia, cobertura vegetal, uso e ocupação da terra que delimita

atividades naturais e culturais, processos que se traduzem em alterações estruturais e funcionais bem como na perda e criação de paisagens.

Na presente tese, adota-se o conceito de paisagem considerando a definição e aproximação estabelecidas pela visão antroponatural, considerando que, na trajetória da pesquisa, o interesse é mapear e descrever a constituição dos componentes naturais que ocorrem no território administrativo da província de Sofala em nível regional.

Com o desenvolvimento do estudo, baseado nos conceitos que envolvem o pensamento geocológico, define-se concepções em escala regional e local. A regionalização e a tipologia da paisagem têm como fundamento critérios taxonômicos, diferenciando a morfologia e a tipologia da paisagem. Entende-se por paisagem de nível regional, as de grandes áreas que se distinguem pela diferenciação estabelecida pelos regulamentos de dimensão territorial, podendo abranger desde continente até as regiões físico-geográficas, ecoregiões, regiões político-administrativa ou econômica. A paisagem de nível local ocupa áreas menores, considerando na sua definição os fatores de autodesenvolvimento ou a interação entre os geocomponentes, conforme explicita Rodriguez (2007).

A delimitação físico-geográfica das unidades geocológica e/ou de paisagens consiste na análise, classificação, mapeamento cartográfico dos complexos físico-naturais individuais, sejam naturais ou modificados pela atividade humana e a compreensão de sua composição, estrutura, relações, desenvolvimento e diferenciação. Na definição de unidades geocológicas, análise e diagnóstico paisagístico regional, utilizou-se uma escala de manuseamento de dados geocartográficos impressos ou digitais 1: 250 000 e devido à estética gráfica de apresentação em papel tamanho A3 (29.7cm x 42.0cm) os resultados cartografados compoem a tese por meio de mapas temáticos específicos e/ou integrados na escala de 1: 1 500 000.

Segundo Silva e Rodriguez (2011), os procedimentos de regionalização da paisagem baseiam-se na inseparabilidade, sendo cada unidade paisagística caracterizada por uma determinada interação e interdependência entre seus

componentes e respectivos processos naturais, que condicionam ou favorecem uma específica dinâmica de desenvolvimento antropogênico, justificando-se a aplicação de métodos de sobreposição das regionalizações parciais como clima, geomorfologia, vegetação, solos, hidrografia e outros.

As análises geoecológicas possibilitaram compreender não só a paisagem propriamente dita, mas também as inter-relações existentes nestes meios, os fatores socioeconômicos e ambientais desencadeados por meio de diversas atividades exploratórias extrativistas de subsistência e/ou comerciais, que determinam à dinâmica fornecendo informações necessárias para a implantação de programas de desenvolvimento socioeconômico, planos de gestão ambiental e manejo territorial direcionado à sustentabilidade dos recursos naturais na província.

## **2.7 Procedimentos técnicos**

Os procedimentos técnicos foram aspectos determinantes na pesquisa. A delimitação do tema implica caracterizar o desenho que norteou o desenrolar da investigação. Envolveu, portanto, decisões quanto à coleta, seleção e processamento dos dados, bem como análise e tratamento dos resultados, refletindo um diálogo constante entre objeto, pesquisador, referencial teórico e orientação.

Para compreender a temática em evidência, consulta bibliográfica especializada, leituras e interpretações de mapas e outros documentos oficiais retratando gestão, planejamento e sustentabilidade dos recursos naturais na área de estudo foram realizados. As bases cartográficas permitiram realizar análises da cobertura vegetal, uso e ocupação do solo, bacias hidrográficas, solos, geomorfologia, fauna e da divisão administrativa.

Simultaneamente foram objeto de análise, mapas cadastros de exploração agropecuária, florestal (licenças simples, Concessão Florestal, Coutadas, parques e reservas) coletados nos Serviços Provinciais de Geografia e Cadastro de Sofala - SPGCS, bem como nos Serviços Provinciais de Florestas e Fauna Bravia de Sofala -

SPFFBS em Moçambique, que contribuíram para a compreensão da situação atual da gestão e conservação dos recursos naturais.

Os software gvSIG versão 1.1.2 para Windows, desenvolvido pela *Generalitat* valenciana na Espanha, consubstanciado pelo software ARCGIS versão 9.2 para Windows desenvolvido pelo *Environmental Systems Research Institute* – ESRI nos Estados Unidos da América - EUA permitiu manusear a base geocartográfica referente a geologia, solo, vegetação, geomorfologia, precipitação, uso e ocupação, etc. fornecido pela Direção Nacional de Terras e Florestas de Moçambique - DINATEF para produção dos Mapas. Com base nas imagens de radar ASTER contendo dados referentes à latitude, longitude e altitude (x, y e z) produziu-se a representação hipsométrico da área de estudo destacando-se algumas unidades geomorfológicas, extração da rede de drenagem e delimitação das bacias hidrográficas.

Tomando como base a difusão natural de elementos físicos naturais que incluem hipsometria, solos, clima e vegetação na Província de Sofala, a produção dos mapas de compartimentação e zoneamento geoecológico funcional teve também em consideração a base geomorfológica de Moçambique estabelecido na carta de escala 1:2000 000, produzido pela Direção Nacional de Geologia do Ministério Moçambicano de Recursos Minerais.

A construção do mapa de vulnerabilidade ambiental consistiu na integração lógica de análise de dados, denominada AHP - Analytic Hierarchy Process ou Processo Analítico Hierárquico sobre as componentes ambientais e as influências exercidas pelas comunidades sobre os recursos naturais, uma folha de cálculo de Excel foi utilizada para a materialização dos cálculos aritméticos referentes aos índices de análise do balanço morfogênese- pedogênese.

Desenvolveram-se também algumas entrevistas semi-estruturadas com representantes e/ou figuras sociais influentes do governo e de algumas comunidades. As entrevistas possibilitaram “ir além das manifestações imediatas para captá-las e desvelar o sentido oculto das impressões imediatas” (CHIZZOTTI, 1998, p.80). Esta técnica é um importante instrumento para investigar os significados atribuídos pelos

sujeitos em situações concretas, permitindo-nos conhecer suas impressões e percepções em relação aos processos investigados. A captação, transcrição e uso das entrevistas implicaram a geração de documentos primários, resultados do diálogo entre entrevistador e entrevistado e estabelece a relação sujeito versus objeto de estudo, (CHIZZOTTI, 1998).

## **2.8 Passo a passo: as etapas da pesquisa.**

A análise geocológica através do processo e mecanismos técnicos sustentados pela proposta de zoneamento geocológico e funcional efetivada ao longo da tese, permitiu visualizar alguns resultados, norteando este estudo quanto ao estabelecimento de diretrizes para melhorar o planejamento e gestão ambiental da Província de Sofala, região central de Moçambique. A literatura explorada articulada ao manejo metodológico viabilizaram, dentre outros, a produção de inventário por meio da estrutura técnica para a busca e construção de resultados, através de etapas de trabalho para cumprimento de operações agrupadas em: *i) Organização, ii) Análise e caracterização geocológica; iii) Compartimentação e diagnóstico geocológico regional; e iv) Proposta de zoneamento geocológico funcional.*

O processo de organização foi fundamental para o prosseguimento das etapas consecutivas, a fase preparativa incluiu a definição do objetivo geral e específico da pesquisa, a delimitação da área de estudo e de escala de análise das componentes geocológicas, clareza quanto a definição da metodologia e categorias de análise a serem usadas nas diferentes etapas, como também, quanto a determinação dos meios e instrumentos auxiliares para diagnóstico, fixação das datas no cronograma de trabalho, previsão do orçamento e resultados. Na essência, essas etapas e respectivos processos desenvolvidos consistiram na elaboração do projeto de pesquisa para a produção da presente tese.

A etapa de análise e caracterização geocológica incidiu sobre inventário e estudo detalhado das componentes geocológicas na área de estudo. Mereceram atenção particular nesta fase, a interação dos elementos físicos naturais

caracterizada por meio de leitura e interpretação de mapas temáticos, folhas topográficas digitais e impressas nas Escalas 1: 50.000 e 1: 250.000 fornecidos pela Direção Nacional de Terras e Floresta de Moçambique – DINATEF. Assim como, estudos setorializados sobre componentes físicos geográficos realizados especificamente para Moçambique por Gouveia (1973), Afonso (1976), Muchangos (1999), Ribeiro (2002), Marzoli (2008), e outros. Para inventariar e caracterizar as condições físicas naturais recorreu-se ainda as imagens de radar ASTER, e base de dados geocartográficos de Moçambique objetivando exploração de dados sobre a rede de drenagem, delimitação das bacias hidrográficas, produção de mapas temáticos e de hipsômetria.

Nesta etapa, com base em dados do Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique – INE, bem como por meio da exploração de documentos oficiais, relatórios dos ministérios de tutela, documentos produzidos e divulgados por organizações não governamentais e organismos internacionais que atuam no país, tornou-se possível inventariar os indicadores de desenvolvimento humano, população, saúde, educação, habitação, saneamento, energia elétrica e abastecimento de água potável, bem como, caracterizar as atividades econômicas primárias e secundárias, com enfoque para agropecuária e extrativismo florestal, pesqueiro e mineral, atividades que geram impactos negativos diretos e imediatos sobre o ambiente local, regional e/ou global.

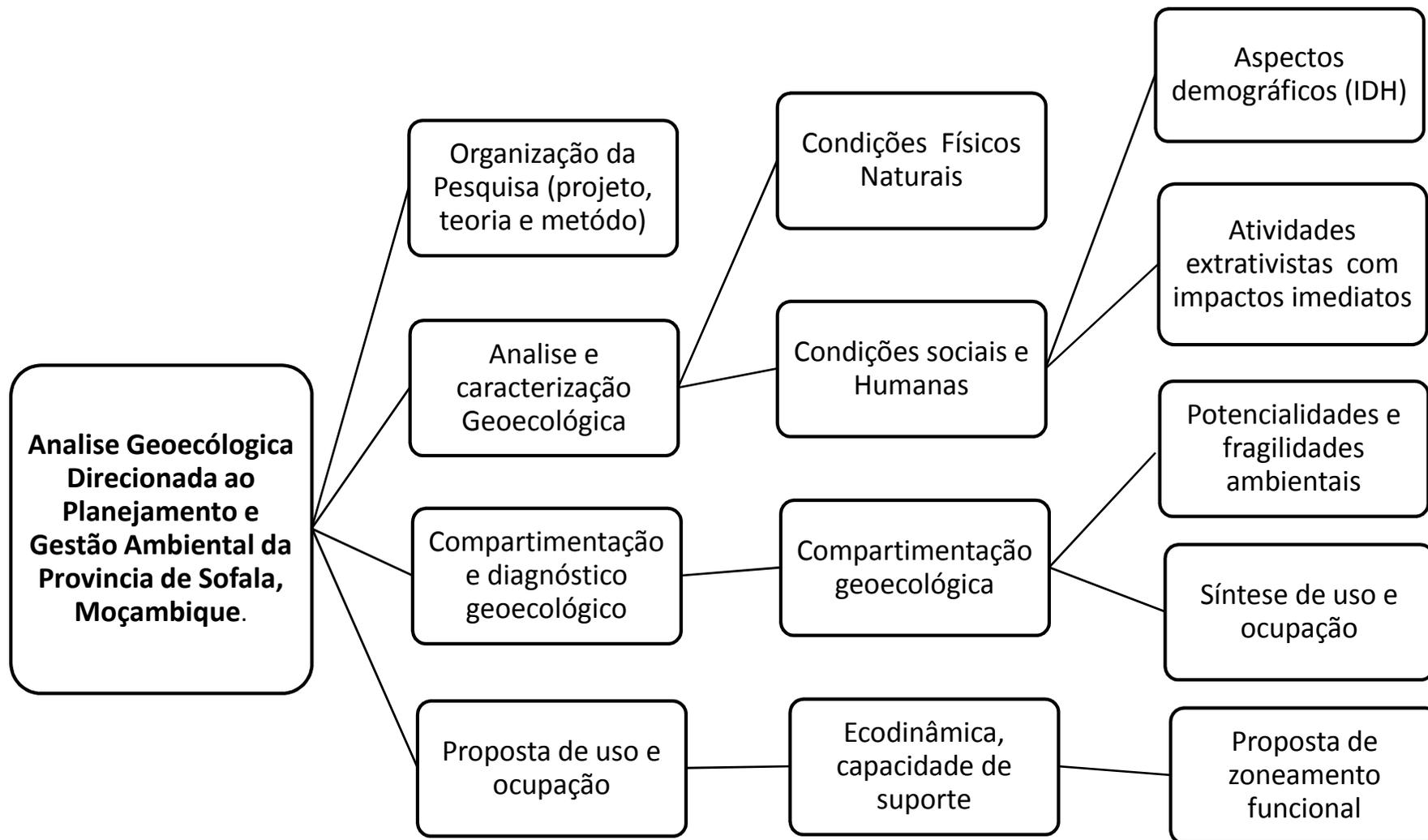
A etapa da Compartimentação e diagnóstico geocológico regional compreendeu, no primeiro momento, a fragmentação das unidades geocológicas em nível regional e, em seguida, a materialização do diagnóstico. Para compartimentação e determinação das unidades geocológicas considerou-se a uniformidade de propagação das características físicas naturais envolvendo geomorfologia, geologia, clima e vegetação, como também, a base geomorfológica estabelecida por cartas regionais disponíveis em instituições do Governo de Moçambique associada à imagens de radar Aster GDEM, v2, 2013. A compartimentação resultou na delimitação de domínios de serras, planaltos/sopés, depressões e planícies incluindo respectivas sub-unidades.

O diagnóstico procurou compreender de forma integrada as especificidades de cada compartimento ou unidade geoecológica identificando nelas o histórico de ocupação, uso e aproveitamento da terra, dos recursos naturais, visualizando os impactos ambientais presentes e futuros, assim como, a identificação das fragilidades e potencialidades ambientais. O diagnóstico contemplou também a análise ecodinâmica para determinação do balanço morfogênese- pedogênese.

A avaliação do balanço morfogênese- pedogênese foi com base em contribuições dos estudos desenvolvidos por Tricart (1977), o grau de instabilidade morfodinâmica foi estipulado para cada classe em uma escala de 0,00 a 3,00, compreendendo distribuição que envolve situações de predomínio dos processos de pedogênese ou estabilidade (valores no intervalo entre 0,00 a 1,01), situações intermediárias ou de transição (valores próximos atribuídos 1,01 a 2,00) e situações de morfogênese ou instabilidade (valores no intervalo entre 2,01 a 3,00). Foi utilizada uma folha de cálculo de planilha Excel, objetivando a materialização dos cálculos aritméticos referentes aos índices ponderados atribuídos aos diferentes elementos naturais.

A etapa complementar foi explicitada na definição da proposta de zoneamento geoecológico e funcional, com perspectiva de contribuir com o estabelecimento de diretrizes para o melhoramento do planejamento e gestão ambiental da Província de Sofala. Com base nos resultados do inventário das condições físicos, sociais e econômicas, o diagnóstico das potencialidades, fragilidades, uso e ocupação predominante e balanço Morfodinâmico evidenciado pelos compartimentos geoecológicos, permitiram a adequação, funcionalização e ordenamento em zona de proteção total; zona de proteção parcial; zona de extrativismo vegetal; zona de exploração mineira; zona de expansão urbana; zona de produção agropecuária, zona de produção agroecológica familiar; e, zona de recuperação ambiental.

**Figura 02:** Organograma de busca e apresentação de resultados



**Fonte:** Elaboração própria, dados da pesquisa, Pacheco (2014)

### **3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ECOLÓGICA DA PROVÍNCIA DE SOFALA**

A dinâmica despontada pelo intercâmbio e conjugação dos fenômenos exógenos e endógenos sobre os sistemas litosfera, atmosfera, hidrosfera, biosfera constituintes da geosfera durante toda a história evolutiva do planeta determinaram episódios que indicam diferentes formações de paisagem em nível global, regional e/ou local.

As formas ou conjuntos de formas de relevo participam da formação e composição da paisagem em diferente escala, podendo transmitir falsa ideia de que são componentes isoladas e independentes da paisagem. Todos os componentes da paisagem estão interligados entre si, promovem ações que, muitas vezes, representam influências mutuas na produção e definição fisionômica. O conhecimento da dinâmica, das características geológicas, climáticas, pedológicas, hidrológicas, biológicas e topográficas são fundamentais para posterior análise e diagnóstico (GUERRA, 2005).

As condições geoecológicas estabelecidas na província de Sofala, em Moçambique, estão bastante interligadas às de África com particular enfoque para África Austral, sobretudo em relação as vizinhas Republicas da África do Sul; Zimbábwe; Zâmbia; Malawi e Tanzânia, com os quais o país estabelece fronteiras.

#### **3.1 Características geológicas e geomorfológicas**

Estratigraficamente, a geologia de Moçambique está dividida por regiões ocupadas por terrenos de formações Pré-cambrianas e formações do pós-câmbrico ou fanerózoico. Dados disponíveis em nota explicativa da carta geológica de Moçambique 1: 2.000.000 compartmentam o pré-câmbrico em inferior ou arcaico representado pelo cratão zimbabweano e, pré-câmbrico superior representado pelas províncias tectônicas do cinturão de Moçambique, também conhecido por Moçambique *Belt*, que incluem (Moçambique, Niassa e Médio Zambeze). O pós-

câmbrico é constituído de terrenos ocupados por formações do karoo, Jurássico, Cretácico, bem como formações recentes do terciário e quaternário.

Na província de Sofala seis distintos compartimentos geomorfológicos se dispõem em Planícies Flúviomarinhas, Planícies Litorais Continentais, Planícies Fluviais, Planaltos/Altiplanaltos, Montanhas e Depressões (ver mapa 02).

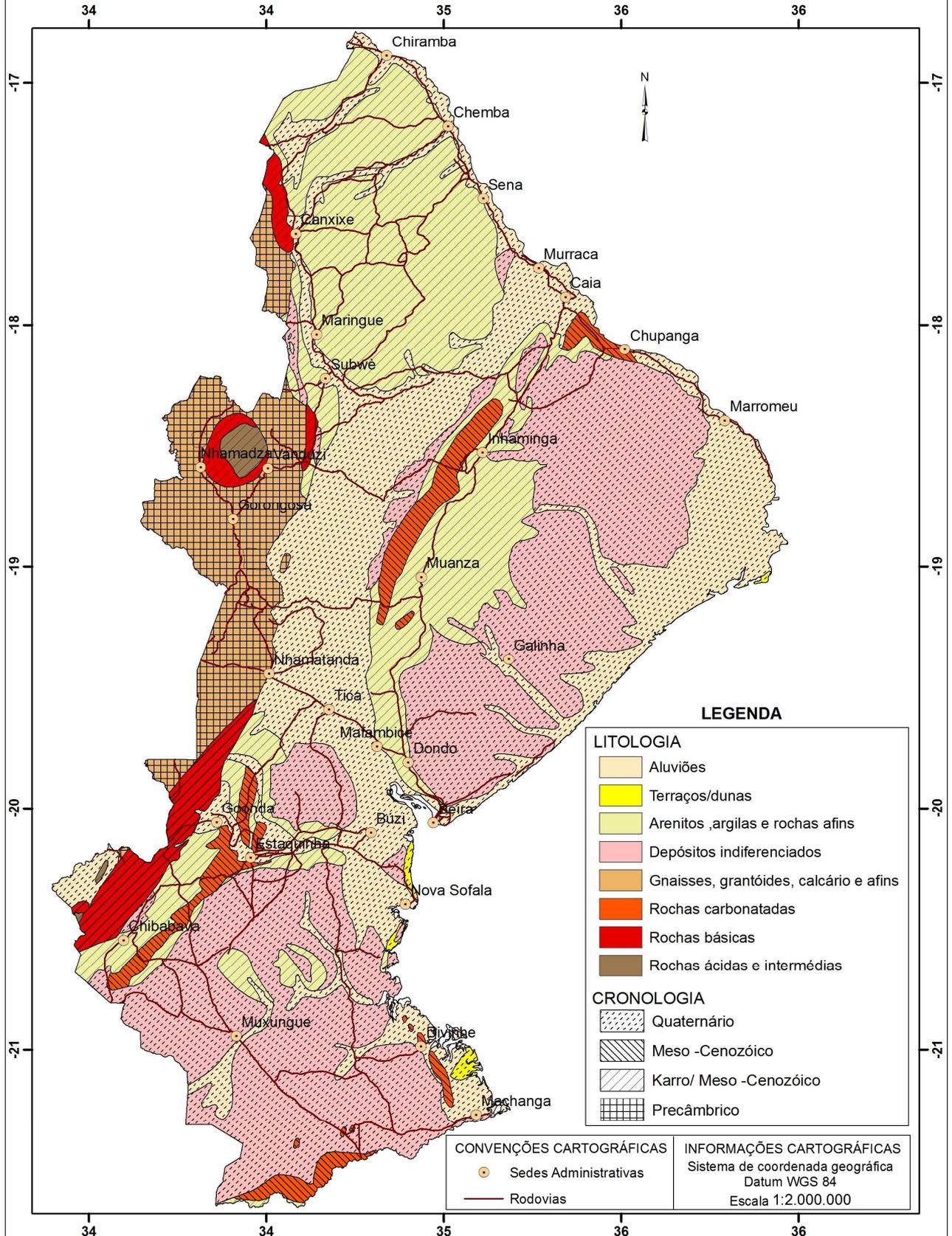
As planícies são consideradas superfícies pouco acidentadas relativamente planas, baixas apresentando altitudes não superiores a 100 metros. O balanço sedimentológico positivo nas planícies evidenciam relevos relativamente recentes, resultantes de processos de deposição. As planícies são diferenciadas por sua localização geográfica e, sobretudo pela ação dos diferentes agentes de transporte, deposição e/ou sedimentação determinantes no seu processo de formação.

No contexto geomorfológico moçambicano, a planície de Sofala faz parte da “grande planície Moçambicana” apresentando como feições as planícies fluviais assentadas sobre formações sedimentares aluvionares de aluviões argilo-arenoso e coluviões acompanhando as laterais e interflúvios dos rios Save, Gorongosa, Búzi, Pungue, Chissanga, Corone, Chineziua, Sambazo, Savane, Sanguisse, Zambeze e afluentes que drenam a província.

No final das planícies fluviais constituídas de sedimentos aluvionares de origem fluvial, se instalam as planícies flúviomarinhas que revelam espaço de influências marinhas e continentais, constituindo-se em ambiente lamacento, encharcado, úmido e rico em matéria orgânica composta por sedimentos flúviomarinhas de textura argilosa a arenosa, (vide esboço geológico, figura 03). Para além da foz dos principais rios podem se destacar consideráveis planícies flúviomarinhas as áreas costeiras de baixa altitude do sul da província, que vão desde Machanga passando por Divinhe, Chicondo, Hambanhe, Nhangoma, Ampara até a baía de Sofala, o interflúvio quase sempre alagado entre estuários dos rios Búzi e Pungue, bem como, as terras úmidas do delta do Zambeze.



## ESBOÇO GEOLÓGICO DA PROVÍNCIA DE SOFALA

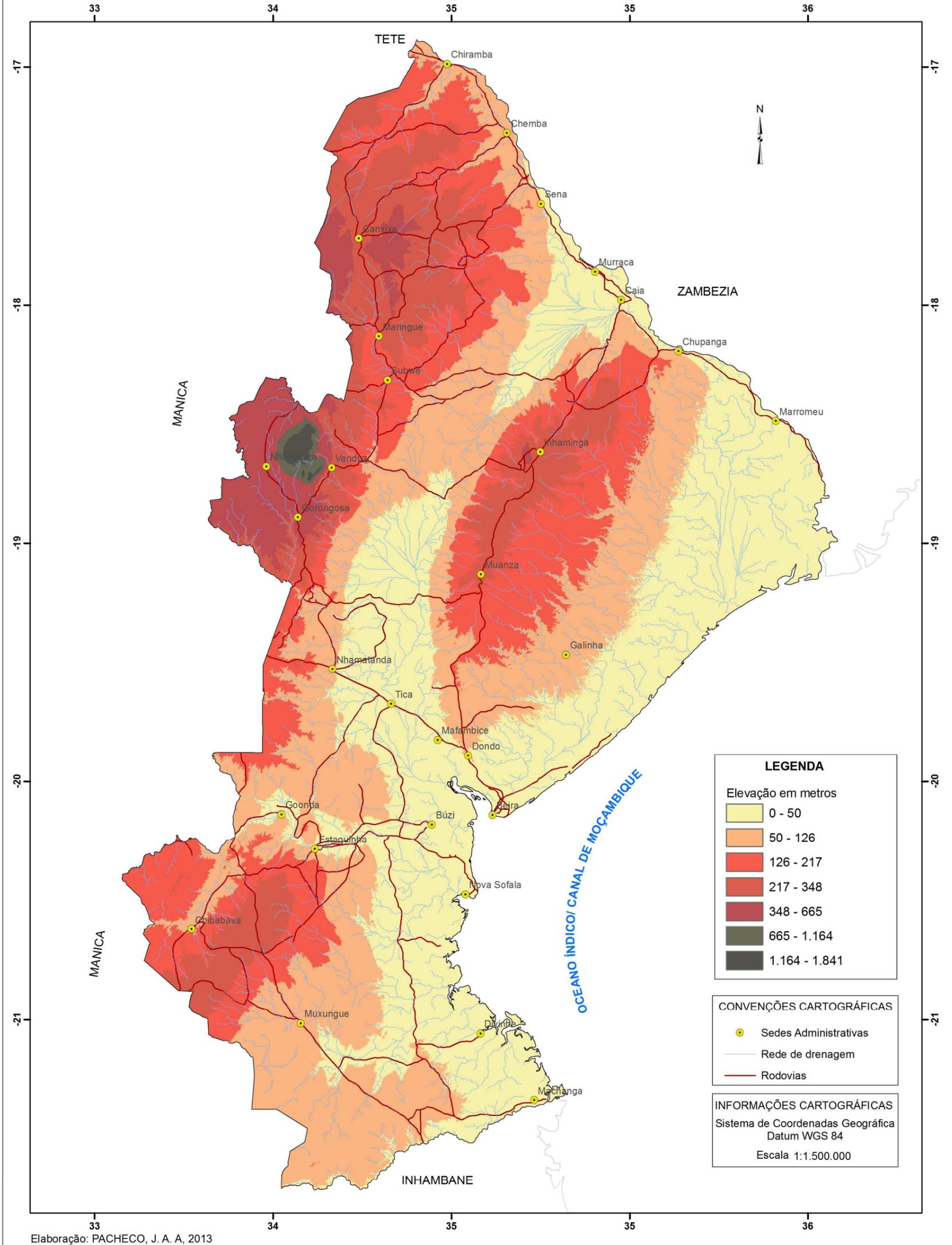




Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente



**MAPA 02: HIPSOMETRIA DA PROVÍNCIA DE SOFALA**



A ocorrência desta planície flúviomarinha com várias saliências, reentrâncias, lagos e lagunas costeiras no sul de Sofala está relacionada à influência da corrente do canal de Moçambique, que corre paralelamente a costa, desde Beira no sentido sul, a dinâmica estuarina, com amplitudes das marés que chegam a atingir 6,4 metros, bem como, os fenômenos de subsidência recentes aparentemente relacionados à origem dos grandes *rifts* da África (MUCHANGOS, 1999).

Em planícies flúviomarinha do delta do Zambeze e costa sul da província, registram-se lagunas, ilhas barreiras, bem como, pequenos e médios lagos de água salubre e/ou doce ocasionados por obstrução de rios e afluentes que drenam a área, estes ambientes estão sujeitos a fortes inundações em períodos chuvosos e preamar de marés de sizíguas lunares.

Ao longo da extensão costeira norte da província, entre a foz do Pungue e delta do Zambeze, intercalada de forma menos interrupta por faixas de planícies fluviais e flúviomarinhas ocorrem às planícies litorâneas. Nestas planícies ocasionalmente surgem dunas móveis e fixas compostas por aluviões e/ou coluviões arenosos mais claros de deposição recente, caracterizada pela ausência de vegetação. A faixa praial litologicamente semelhante às dunas ocorre devido à alta instabilidade e contínua deposição do seu extrato rochoso pela ação do vento e das marés.

Segundo conceituação de Guerra (2005) no Dicionário Geológico-Geomorfológico, planaltos são extensões de território elevadas e pouco acidentadas, ou seja, parte de superfície que apresente relevo de altitude relativamente elevada com superfície quase plana. Em Moçambique, a região ocupada por planaltos é subdividida de acordo com diferenças altimétricas, em planaltos médios comportando altitudes que variam entre 200 a 500 metros e, altiplanaltos com altitudes entre 500 à 1000 metros de altitude. Três feições morfoestruturais de planaltos se erguem ao longo da província.

O planalto médio de Cheringoma na região centro-norte da província, compreende uma extensão que abarca desde distritos de Dondo, passando por Muanza, Cheringoma desaparecendo sobre a planície fluvial do rio Zambeze nas proximidades da vila sede do distrito de Marromeu, atingindo sua máxima elevação na região de Mazamba, distrito de Cheringoma, apresentando altitudes de cerca de 345 metros. O Planalto médio de Machaze, com orientação SW-NE, comporta desde Machaze na província de Manica, ocupando grande parte do distrito de Chibabava até Estaquinha no distrito do Buzi, cuja máxima elevação de 300 metros de altitude atinge as imediações da vila de Chibabava.

Litologicamente, as formações de planaltos médios datam da era cenozoico, terciário e quaternário e são constituídos de grés, margas, calcário, aluvião arenoso e areno-argiloso, rochas indiferenciadas, sendo que por vezes se identificam níveis de calcários maciços aflorados. É frequente, a denominação na Notícia Explicativa da Carta Geológica de Moçambique, 1: 2000 000, a rochas de diferentes períodos por indiferenciados. Essa nomenclatura deve-se a limitação e precariedade de estudos geológicos pormenorizados no país.

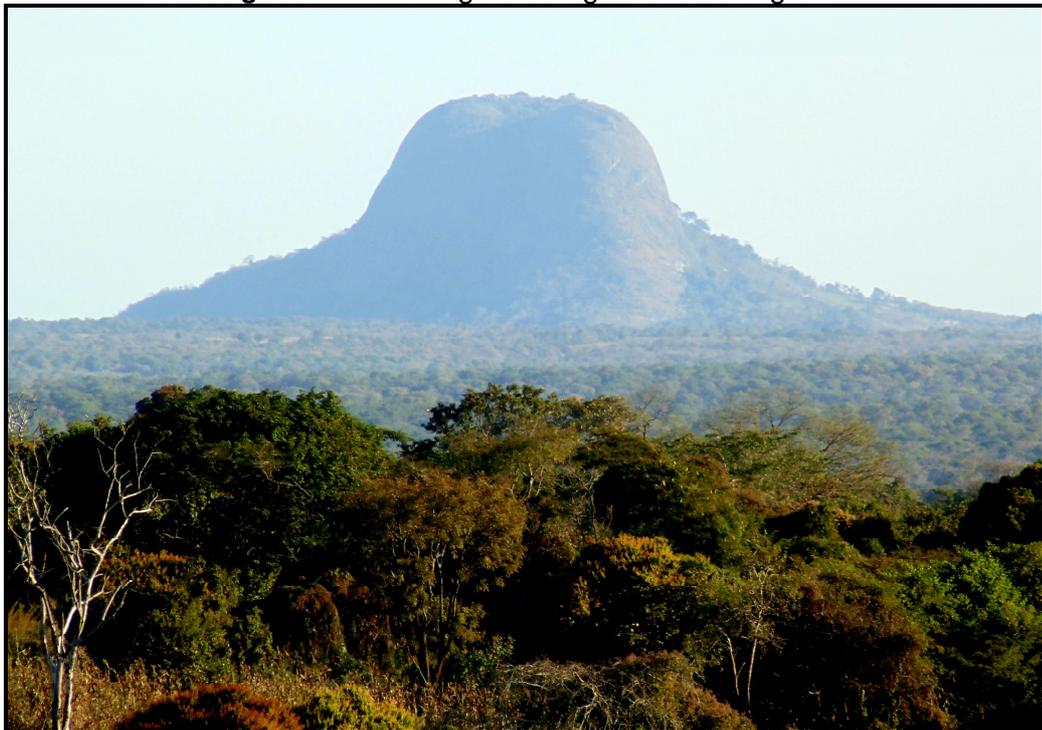
Segundo estudos de Muchango (1999), as formações dos planaltos terão se erguido pela ocorrência de fenômenos epirogênicos e tectônicos de falhamentos, que originaram depressões dos Grandes *Rifts* da África Oriental, parte delas ocupada atualmente por sistemas de lagos e rios, maciços rochosos carbonatíticos dos montes Xiluvo e outras intrusões isoladas que ocorrem pelo país.

Relacionados à geomorfologia do rebordo de aplainamento e sedimentação do sistema pré-câmbrico superior (Moçambique *Belt*) província geológica do médio Zambeze, em Sofala, os altiplanaltos erguem-se por toda a região centro/oeste e noroeste, desde regiões de Xiluvo, Tchurgue passando na extensão oeste do distrito de Nhamatanda, alargando-se e ocupando quase a totalidade dos distritos de Gorongosa, Marigue e Chemba, bem como a faixa centro-oeste do distrito de Caia.

Os altiplanaltos representam o fim do prolongamento dos altiplanaltos Moçambicanos, fundamentalmente do planalto do Chimoio, no extenso complexo de Bárue, na província de Manica, expondo ondulações uniformes com decliveis suaves, cumes aplainados, suas altitudes mais elevadas, são observadas nas imediações da fronteira com a província de Manica em Maringue e no sopé do maciço de Gorongosa, assente sobre rochas areníticas, argilas, gnaiss, migmatitos e granitoides.

Nas imediações do maciço da Gorongosa, sobre o altiplanalto, se erguem montes intrusivos isolados também chamados de inselbergues, figura 04, distribuídos pelas regiões de Nhangoma 486m, Cudzo 804m, Nhamendandanda 626m, Nhamacuenguere 736 metros altitude de pico do inselberg mais altos. A noroeste da província, no distrito de Maringue se destacam o monte Cuncué 324m, próximo a vila sede de Maringue, o monte Bombue com 472 metros e mais a norte do distrito, o monte Chizumba, com cerca de 431 metros no seu pico. Devido à complexidade geomorfológica e respectiva altimetria consideraremos de formações montanhosas apenas o maciço de Gorongosa os complexos Xiluvo e Tchurgue.

**Figura 04:** Inselbergue na região de Gorongosa



**Fonte:** Pacheco, 2013

O maciço de Gorongosa é um conjunto de montanhas apresentando uma estrutura circular complexa, encostas bastante íngremes, seu pico mais alto é o monte Gogogó, com cerca de 1.862 metros, sua estrutura geológica pré-cambriana é composta de rochas eruptivas da família de gabros, sienitos, bem como, granitos cobrindo uma área com extensão de 30 km de orientação norte-sul e cerca 20 km este-oeste, vide figura 05.

**Figura 05:** Vista parcial do lado sotavento da maciço de Gorongosa.



**Fonte:** Pacheco, 2013

Os complexos Xiluvo e Tchurgue são caracterizados por dois conjuntos semicirculares distintos de elevações maciças carbonatíticas, que delimitam depressões internas de extintas caldeiras vulcânicas, apresentando 444 metros no monte Xiluvo e 360 metros de altitude máxima em Tchurgue, localizados acerca de 15 km da vila sede de Nhamatanda, assumem orientação SW-NE. Nestes complexos ocorre também a presença do gnaiss, quartzo e feldspatos provenientes de rochas encaixantes entre brechas vulcânicas.

Entende-se por depressão as áreas ou porções de relevo situadas abaixo do nível médio das águas do mar, ou abaixo do nível das regiões que lhe estão próximas. As depressões que se encontram abaixo do nível do mar são

denominadas de absolutas, o segundo tipo é chamado de depressão relativa. Em Sofala duas depressões relativas significativas podem se destacar: Uma está localizada na região de Chibabava e a outra é relacionada aos sistemas de *Rift Valey* da África.

O termo *rift valey* ou *vale de desabamento* foi usado pela primeira vez por J.W. Gregory para designar regiões depressivas, graben ou fossa tectônicas resultantes de forças de tensão ou compressão cujos fundos estejam preenchidos por vales de rios ou lagos, Guerra (2005).

O *rift valey* africano é datado do Eoceno, seus maiores movimentos ocorreram no Plioceno, tendo prosseguido lentamente até o Pleistoceno. São depressões de extensão regional que se estendem por mais de 2.400 km, desde a Etiópia, ocupando toda a região da África Oriental entre o Nilo Branco e o lago Tukana, descendo pelos grandes lagos, atingindo o lago Niassa na fronteira Moçambique x Malawi atingindo o rio Zambeze, prolongando-se até rio Pungué em Sofala, Muchango (1999).

Ladeada pelo maciço de Gorongosa e pelo planalto de Cheringoma, constituída litologicamente por formação karoo e evidenciado por depósitos indiferenciados, coluviões areno argiloso, calcário lacustre e aluviões, a depressão do *Rifty* em Sofala inicia no distrito de Caia no vale de Zangoe, descendo pelo rio e lago Urema envolvendo as áreas limítrofes entre distritos de Cheringoma-Gorongosa-Muanza, desaguando no rio Pungue no distrito de Nhamatanda. Com pouco afundamento, o *Rifty* chega a atingir o sul do rio Búzi, na localidade de Nova Sofala, no extremo sul da baía de Sofala.

A Formação do Karoo é datada do permotriássico, portanto, entre o Paleozóico Superior e Mesozóico Inferior, terá resultado em Moçambique e particularmente em Sofala, do processo de soterramento por aluviões continentais, arrancados do relevo de florestas gimnospérmicas do gênero *Glossopteris* em

bacias sedimentares comportando rochas areníticas e argilitos como é destacado nos estudos desenvolvidos por Muchango (1999).

A designação Karoo provém da área do mesmo nome, localizada na África do Sul, onde aquele sistema está bem representado, formando enormes bacias com sequências geológicas características de sedimentos continentais em depósitos permotriássico controlados por sistemas de falhamentos, Muchango (1999).

A região de Chibabava é cruzada pela depressão interplanáltica numa faixa estreita confinada entre o planalto de Machazi e as elevações de sitatonga I e II, na província de Manica, ocupando o vale do rio Búzi e seus afluentes Lucite e Revue, prosseguindo em Sofala pela localidade administrativa de Chibabava sede.

Esta depressão interplanáltica de Chibabava prossegue por Faife e Medala, abrangendo Dombe e imediações de Macate na província de Manica, espalhando-se em pântanos frequentemente alagados no triângulo criado pela confluência das águas Revue-Buzi flanqueado pelas localidades de Goonda e Gruja, dando lugar a planície fluvial do rio Búzi que segue em direção à foz no sentido oeste-leste.

Trata-se de relevo deprimido ocupado por rochas e sedimentos de origem basalto, grés, margas, calcários, aluvião, coluvião e aluvião, terá afundado pela ocorrência de fenômenos epirogênicos e tectônicos que originaram as formações dos relevos altos adjacentes como as montanhas de Sussundenga, Espungabeira, elevações sitatonga I e II bem como planalto de Machaze. A tabela 03 apresenta de forma resumida as características da geologia e geomorfologia da província de Sofala.

**Tabela 03:** Sinopse geologia e geomorfologia da província de Sofala

<b>Compartimento do Relevo</b>	<b>Feição Geomorfológica</b>	<b>Crono – litoestratigrafia</b>
Montanhas	Maciço de Gorongosa	Formação pre-cambriço de gabros, sienitos bem como granitos, rochas carbonáticas, gneisse, quartzo e feldspatos.
	Complexo Xiluvo e Tchurgue	
Planaltos	Cheringoma	Formação karoo, grés, margas, calcário, aluvião arenosos e areno-argiloso, rocha indiferenciadas
	Machaze	
Altiplanaltos	Altiplanaltos	Rochas areníticas, argilas, gnaisse, migmatitos e granitoides
Depressões	Rifty - Valey	Formação karoo com depósitos indiferenciados, coluviões areno argiloso, calcário lacustre, eluviões basalto, grés, margas.
	Chibabava	
Planícies Litorâneas continentais	Planícies Litorâneas	Depósitos recentes de dunas móveis e fixas compostas por aluviões e/ou coluviões arenosos .
Planícies fluviais	Save, Gorongosa, Búzi, Pungue, Chissanga, Corone, Chineziua, Sambazo, Savane, Sanguisse, Zambeze	Sedimentos recentes (terciário, Quaternário) aluvionares de eluviões argilo-arenoso e coluviões
Planícies flúvio marinhas	Centro e Sul de Sofala	Sedimentos flúviomarinhas de textura argilosa á arenosa.
	Delta do Zambeze	

**Fonte:** Adaptado com base em dados da pesquisa, Pacheco (2014).

### 3.2 Características hidro - climáticas

Fatores relacionados à localização geográfica em zona intertropical de faixa costeira, vale depressionário equatorial, correntes quentes do canal de Moçambique, células anticiclônicas tropicais e respectivas frentes frias polares do Antártico associadas ao panorama de relevos baixos, planálticos e montanhosos exercem influência temporal e espacial sobre a disposição das isoietas e isotermas, bem como no comportamento da rede hidrográfica regional.

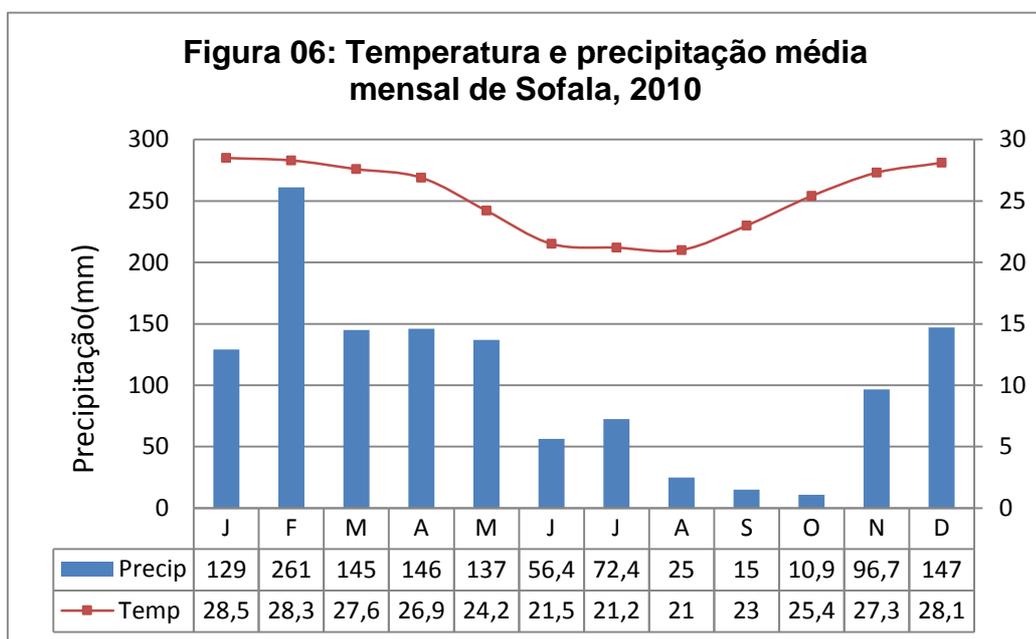
Em Sofala, a distribuição irregular das precipitações e temperaturas determinada pela interação dos fatores do clima de escala nacional e local como de elementos climáticos temperatura, precipitação, umidade e evapotranspiração condicionam a ocorrência do clima tropical, caracterizado fundamentalmente pela ausência da estação fria e sua subdivisão em úmido nas áreas costeiras e maior parte do interior, tropical seco nas extremidades NW e SW, bem como, tropical modificado por altitude em terras altas do interior da província conforme se apresenta no mapa 03 – Regiões climáticas e bacias hidrográficas de Sofala.

Regiões litorâneas de clima tropical úmido ocupadas pela cidade da Beira, Dondo, distritos de Muanza, parte de Cheringoma e Marromeu apresentam precipitações médias anuais com valores entre 1200 a 1400 mm, as regiões posicionadas mais para o interior da província, especificamente distritos do Búzi, Chibabava, Nhamatanda, Maringue, parte de Gorongosa, Marromeu até Caia registram precipitações médias entre 800 à 1000 mm/ano em grande parte de suas regiões administrativas.

As terras montanhosas de clima modificado por altitudes, nos altiplanaltos e maciço de Gorongosa registram-se as maiores precipitações, médias entre 1400-1800 mm/ano. As regiões situadas nos extremos norte, em Chemba e sul em Machanga e Chibabava têm precipitações mais baixa da província, médias iguais ou inferiores a 600 mm/ano.



Dentre informações obtidas através do INE/Sofala coletadas no Aeroporto Internacional da Beira, única estação meteorológica na província, destacam-se temperaturas médias anuais entre 24 e 26 °C, o mês de Janeiro é o mais quente, com temperaturas médias de 28 °C, enquanto que o mês de Julho é o mais fresco, com média mínima de 20 °C, umidade relativa oscilando em 64% de média nos meses mais secos e 83% para os meses chuvosos conforme o gráfico da figura 06.



Fonte: INE, 2010

Embora em Sofala haja registro de ocorrência de precipitação em todos os meses do ano, duas estações são nitidamente diferenciadas: uma estação quente e chuvosa e outra estação seca e fresca. A estação quente e chuvosa tem duração que compreende os meses de novembro a abril, prolongando-se por vezes até maio, sendo caracterizado por precipitações chuvosas contínuas, grande número de trovoadas, ocorrência de ciclones tropicais carregados de ventos fortes e tempestuosos posicionados sobre o canal de Moçambique.

A definição das novas terminologias para classificação das perturbações meteorológicas ciclônicas tropicais apresentadas pela comissão de ciclones tropicais do sudeste do Oceano Índico da Organização Mundial de Meteorologia – WMO considera: *i) depressão tropical* a perturbações com ventos não superiores a 63km/h

e rajadas de velocidade inferior a 90km/h; *ii) tempestade tropical moderada* com ventos entre 63-88km/h e picos de rajadas entre 90-124km/h; *iii) tempestade tropical severa* com ventos entre 89-117km/h e rajadas entre 125-165km/h; *iv) ciclone tropical* apresenta ventos entre 118-165km/h e rajadas em torno de 166-233km/h; *v) ciclone tropical intenso* ventos entre 166-212km/h com rajadas 234-299km/h; e *vi) ciclone tropical muito intenso* ventos acima de 212km/h com rajadas também superiores a 300km/h, WMO (2012).

A costa moçambicana, particularmente de Sofala é atingida duas a três vezes em média ao ano por ciclones, que causam danos generalizados, dentre várias consequências, a perda de vidas humanas e infraestruturas constituindo-se em sério perigo a navegação marítima e aérea, geralmente sua ciclogênese ocorre na Zona de Convergência Intertropical – ZCIT.

A ZCIT é a faixa de encontro dos ventos alísios procedentes do hemisfério norte e com os do hemisfério sul, que se caracterizam por uma acentuada instabilidade atmosférica, que favorece o desenvolvimento de intensas correntes ascendentes, formação de nuvens convectivas que ocasionam intensas precipitações, aguaceiros acompanhados de relâmpagos e trovões distribuídos ao longo da amplitude de deslocamento do seu posicionamento, que oscila entre os paralelos 20° ao sul e ao norte. Em Sofala, este fenômeno ocorre entre os meses de dezembro a março, segundo Ayoade (1996).

A estação seca e fresca compreende os meses de maio a outubro, quando a região está sob influência dos anticiclones subtropicais da zona oceânica subpolar do sul, ocorrem frequentemente noites mais frias e com tendência à formação de nevoeiros matinais ou nuvens baixas *stratocumulus*. A condição de nebulosidade é designada de “escuridão anticiclônica” e localmente chamados por “*mbuthe*” ou “*tchando*”.

Anticiclones são grandes sistemas meteorológicos que transportam o ar marítimo frio, caracterizados por centro de alta pressão com superfície da concavidade isobárica voltada para baixo, uma região central de subsidência de ar

isenta de ventos ascendentes causadores de nuvens e tempestades, geralmente manifestam período de bom de tempo, com céu limpo e ventos fracos a moderados, segundo Ayoade (1996).

### **3.2.1 Principais bacias hidrográficas**

Em conformidade com a situação climática associada aos fatores geológicos e geomorfológicos anteriormente mencionados a província apresenta um amplo quadro hidrográfico composto de rios, lagos e águas subterrâneas. As principais bacias hidrográficas são: Save, Gorongosa, Mureia, Buzi, Pungue, Bacia constituída pelos rios (Savane, Sanguisse, Sambazo, Corone, Chineziua, Chissanga), finalmente, a maior de todas, a bacia do rio Zambeze.

Devido à disposição geomorfológica de altimetria ascendente este-oeste, os principais rios da província correm no sentido oeste-este, os regimes dos caudais variam de acordo com a estação do ano, apresentando valores mínimos de escoamento na estação fresca e seca entre os meses de setembro a outubro, os caudais máximos se dão entre janeiro a março, período de incidência de cheias e/ou inundações de avultados impactos sociais e econômicos sobre as comunidades instaladas ao longo das planícies fluviais.

Considerando a disposição do relevo descrita, todo o volume de água precipitado é automaticamente escoado por meio de uma rede hidrográfica, das áreas mais altas para as mais baixas, segundo uma hierarquia fluvial, concentrando-se em uma última linha e formando um rio principal que normalmente denomina a respectiva bacia. O escoamento das águas para uma bacia pode também ocorrer por meio da infiltração no solo.

As inundações são mais prolongadas em pântanos e Dambos. Dambos são áreas de inundações com altitudes relativamente baixas e funcionam como esponjas, que lentamente drenam e realimentam os pequenos sistemas de

escoamento, como é o caso das bacias dos rios Mureia, Savane, Sangusse, Sambazo, Corone, Chineziua e Chissanga.

O rio Save nasce no Zimbabwe, com orientação norte-sul. Em Moçambique assume orientação oeste-este representando limite natural que separa as províncias de Manica e Sofala às de Inhambane e Gaza. O rio tem 735 km de comprimento, cerca de 330 km são percorridos em moçambique recebendo vários afluentes, dentre os quais, Côa, Vumaóze em Moçambique e Runde no Zimbabwe, drena uma área 88.395 km<sup>2</sup>, dos quais 14.646 Km<sup>2</sup> em planícies moçambicanas e deságua por um delta pouco desenvolvido no oceano Índico.

O rio Gorongosa nasce no planalto de Chibabava assume orientação sudeste-nordeste, de regime fluvial perene, recebe água dos afluentes Mavira, Muguigima, Muari, Bunga, Repembe, e Inhanjane formando uma pequena bacia, que drena parte dos distritos de Chibababava, Machanga e Búzi desaguardo em seguida no oceano Indico, por meio de um estuário na baia de Mutizane em Machanga. Outra bacia com significativa importância no sistema de drenagem do distrito de Machanga é a do rio Mureia, que nasce em lagos pouco profundos de áreas pantanosas na região de Maopnda em Machanga e desagua também na baia de Mutizane.

O rio Búzi nasce no Zimbabwe, um pouco ao norte de Espungabeira entra em Moçambique, percorre uma extensão de cerca de 397 Km dos quais 320 km em Moçambique. Cerca de 85% dos 29.720km<sup>2</sup> de área da sua bacia banham parcialmente as regiões de Manica e Sofala, ao longo do percurso recebe vários afluentes e sub afluentes, dentre eles, os mais significativos Revue e Lucite, deságuam no Oceano Índico por um estuário.

O rio Pungué, figura 07, nasce no Zimbabwe, em seus 400 km de extensão atravessa as províncias de Manica e Sofala, deságua por meio de um estuário no Oceano Índico. Sua bacia hidrográfica comporta cerca de 31.151 km<sup>2</sup>, dos quais apenas 4,7% na República do zimbabweano. Seus principais afluentes

são os rios Honde, Nhazónia, Txatora, Vunduzi, bem como Nhangungue, Urema e Muda em Sofala.

Em Moçambique, das 31 bacias existentes do Rovuma ao Maputo, apenas duas são consideradas, comportando mais de um rio principal. Rovuma é nome do rio que serve de fronteira natural norte do país delimitando-o da vizinha República da Tanzânia, Maputo é o rio que dá nome a capital do país e ao mesmo tempo serve de fronteira natural sul entre Moçambique e República da África do Sul.

Em Sofala, a bacia constituída pelos rios Savane, Sanguisse, Sambazo, Corone, Chineziua, Chissanga comporta mais de um rio principal, drena parcialmente áreas ocupadas pelos regiões administrativos de Muanza, Dondo e Beira, rios de regime fluvial perene percorrem a totalidade do seu curso superior, médio e inferior na província, nascem no planalto de Cheringoma, fluem pela planície litorânea e deságuam por meio de estuários no oceano Índico.

Antecedido pelas bacias dos rios Congo, Nilo e Níger, o rio Zambeze, figura 07, forma a quarta maior bacia hidrográfica de África cobrindo uma área de 1,37 milhão de km<sup>2</sup> compartilhados por Angola, Botsuana, Malawi, Namíbia, Tanzânia, Zâmbia, Zimbabwe e Moçambique, nasce na Zâmbia, e o fluxo das águas do seu leito principal toma várias orientações até desaguar em sentido oeste-este servindo de fronteira natural entre as províncias de Sofala e Zambezia em um grande delta no oceano Índico.

**Figura 07:** Lado esquerdo rio Zambeze em Caia e direito rio Púngue em Nhamatanda



**Fonte:** Pacheco, 2013

A descrição da bacia do rio Zambeze tem sido compartimentada em três setores e 13 sub-bacias que representam grupo de afluentes e sub-afluentes do complexo hídrico: o setor do alto Zambeze é representado pelas sub-bacias de Cuando/Chobe, Bartse; Luanginga; Lungue; rio do Alto Zambeze, e rio Kabompo. O setor médio Zambeze integra as sub-bacias dos rios Kafue, rio Kariba, rio Luangwa; e rio Mupata. Na sua desembocadura, o baixo Zambeze cobre áreas abastecidas pelas águas das sub-bacias de Shire & Niassa; Tete, e sub-bacia do Delta do Zambeze.

### 3.2.2 Sistemas lacustres

O sistema lacustre da região está majoritariamente associado a eventos geomorfológicos de tectonismo dos *rifty valey*, bem como, ações de sedimentação fluviais e oceânicas costeiras. Períodos de precipitação e de grandes evaporações em lagos e lagoas produzem expansão e concentração do espelho de água e em suas áreas de alagamento forçando adaptações à fauna e flora representada por densas concentrações de biomassa vegetal e animal (macrofitas aquáticas, fitoplâncton, zooplanton e em alguns lagos biomassa de peixes (TUNDISI, 2008).

Os lagos Cungo, Zangoe e Urema se estabeleceram em fundo do *graben* do sistema *rify valey*, o lago Nhassope preenche a depressão de Chibabava. São áreas de vales tectônicos que foram alongadas e aprofundadas pela ação erosiva e posteriormente invadidos pelas águas que drenam regiões adjacentes.

O lago Urema (figura 08), situado à meio do curso do rio Urema apresenta pouca profundidade, suas águas são drenadas por meio do rio Urema na bacia do Pungue e, por este canalizadas ao Oceano Índico. A bacia flúvio lacustre do Urema possui uma área aproximada de 7.000 km<sup>2</sup>. Na estação das chuvas ocorrem inundações, as águas invadem o vale e a planície, cobrindo cerca de 200 Km<sup>2</sup> de terra criando uma interligação entre a bacia do Zambeze e do Pungue.

**Figura 08:** Vista aérea do lago Urema em Sofala



**Fonte:** foto do arquivo - PNG

Em anos de estiagem prolongada, as águas do lago Urema encolhem significativamente. A expansão e retração constante das águas nestas terras baixas da planície flúvio lacustre, por entre retalhos da vegetação de Savana e floresta de Miombo, criam um complexo geocológico com abundância e diversidade de vida selvagem. Dados disponíveis no Parque Nacional de Gorongosa – PNG, apontam ocorrência de acelerada sedimentação/assoreamento e eutrofização produzidos por rios que transportam variedade de partículas terrígenos e biogênicos das áreas adjacentes desmatadas pela agricultura comunitária e garimpo de ouro.

Os pântanos e lagos de pouca profundidade como o Chiuga, Mucaranga, Mulombue, Mureja, Nhamucharage, Nhandando, Condundegiva, Mezirocamba, Nhanjoe, Mechizua, Nhanjane e outros situados nos distritos de Búzi e Machanga, região sul da província estão relacionados aos processos fluviais de erosão e sedimentação, bem como, a presença de dunas costeiras que impedem o fluxo das águas em determinados segmentos ou ramificações de drenagem para o mar.

Em Marromeu, relativos ao delta do Zambeze, estão os lagos Caia, Melunguni e Dota. Em Machanga, no delta do Save, interligando-se ao sistema pantanoso do sul da província podem-se listar os lagos Nhacassicane,

Nhamatevere, Nhanjondo e Duetue. Outros lagos rasos como Chiusa, Tave, Fimbe, Nhamambo, Bue, Gada distribuem-se ao longo dos vales fluviais do centro e norte da província.

### **3.2.3 A linha de costa**

Segundo Relatório Nacional sobre Ambiente Marinho e Costeiro do Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental de Moçambique (2007), O ambiente costeiro moçambicano é subdividido por várias seções caracterizadas como costa de corais, costa de pantanais, costa de dunas parabólicas e costa deltaica, ambientes com predominância de vários recifes de corais, pântanos costeiros, dunas e deltas, ocorrem também ilhas, lagos, cabos ou pontas, baías estuários.

Para efeitos de análise na presente tese, divide-se a linha da costa de Sofala em seções norte e sul. A seção norte vai desde ponta beira na margem esquerda da foz do rio Pungue até a Ponta dos Macacos no delta do Zambeze. Com menos acidentes, poucas saliências e reentrâncias, os pântanos são frequentemente interrompidos e distanciados por terras relativamente altas. As altitudes mais baixas desta seção são em torno de dois metros observadas na região do rio Maria na Beira e na baía de Lauaue no delta do Zambeze.

Ocorre ainda nesta seção norte, a baía de Savane em Dondo; a baía formada pelo desaguadouro dos rios Sambazo e Sanguisse, as baías de Columana, Dumba, Nhamissembe, Chitotae e Nhandaze. As principais ilhas são Gaga, Dumba, Nhamitarara, Sanguse e Ilha Nhamissengo no delta do Zambeze.

A seção sul situa-se entre a ilha Inhanduji no delta do Save e a ponta Macique na baía formada pelos desaguadouros dos rios Pungue e Búzi correndo pântanos bastante consolidados e quase ininterruptos, destacadas saliências e reentrâncias. Fazem parte do delta do rio Save a Ilha e baía de Macau. Em sentido sul norte, uma sequência de saliências e reentrâncias como Ponta Rumbave, Zimiremipe, Ingomaino, Inhamuzeze, Chinguine, ponta Inhamutiquite, Inhangoma e Como.

O arquipélago de Chiloane é constituído por nove ilhas, dentre elas Inhanguaia, Chigogori e Chiloane que é mais relevante por apresentar maior extensão territorial e infraestruturas sociais para uma população superior a 1500 habitantes. O arquipélago constitui-se num posto administrativo do distrito de Machanga, sua dinâmica econômica e social é baseada na atividade extrativista pesqueira de peixes, moluscos e mariscos.

Fazem parte ainda da costa sul da província, a baía de Mutizane ladeada pelas ilhas Nhachecamba e Buene onde deságuam os rios Gorongosa, Mureia, Nhachiuia e Nhambachi; a baía Massane em Inhangoma, bem como, a baía de Sofala no posto administrativo do mesmo nome, distrito do Búzi.

### 3.3 Características pedológicas e fito ecológicas

A combinação e correlação dos diferentes elementos físicos naturais, com maior destaque para a geologia, geomorfologia, clima e hidrografia que ocorrem na província de Sofala, em Moçambique, resultaram fundamentalmente em regossolos e/ou solos pardacentos, aluvionares fluviais, lacustres e marinhos, solos fersialíticos, litólicos e hidromórficos conforme classificação Moçambicana dos solos apresentada por Gouveia & Marques (1973), presente na tabela 04.

**Tabela 04:** Classificação dos solos de Moçambique

<b>Grupos solos</b>	<b>Tipo de solo</b>
Pouco evoluídos	Aluvionares, litossolos, litólicos, regossolos, regolicos, pardacentos psamíticos.
Sialíticos	Vertissolos, arídicos
Fersialíticos	Fersiáticos, psamo-fersiáticos
Ferralíticos	Ferralíticos, paraferalíticos, psamo-ferralíticos, psamo paraferalíticos
Hidromórficos	Minerais, orgânicos, psamo-hidromórficos

**Fonte:** GOUVEIA; MARQUES, (1973)

Considerando que o solo é um corpo tridimensional, natural e dinâmico que se desenvolve sobre a crosta terrestre constituído de minerais e poros ocupados por água e/ou ar, além de matéria orgânica e organismos, Gouveia (1973). Na escala humana, de acordo com condições ambientais do lugar, considerando o tipo de clima, a consistência do material originário, presença e/ou abundância de micro-organismos, bem como, a disposição do relevo, o desenvolvimento e renovação do solo podem decorrer em extrema lentidão, ODUM (2004).

Embora longe de perfeição, a classificação de Gouveia e Marques (1973) continua representando a síntese mais próxima de toda informação até então conhecida, quer em âmbito nacional, regional e/ou local dos solos de Moçambique. Trata-se de estudos pedológicos fundamentados em reconhecimentos e levantamentos ecológicos agrícolas, informação sumarizada em nota interpretativa e carta de solos de Moçambique na escala 1: 4 000 000. Em Sofala, solos de origem aluvionar ocorrem ao longo das planícies litorâneas, fluviais e lacustres, no entorno dos sistemas lacustres, nas margens dos rios que drenam a Província, ao longo das depressões de afundamento bem como na linha de falha do sistema *rifty valey*.

Solos aluvionares fluviais são constituídos por formações depositadas por água dos rios; solos aluvionares lacustres por formações depositadas por água dos lagos; e, os solos aluvionares marinhos abrangem os aluviões e os lodos marinhos em áreas submersas por águas salgadas e/ou atingidas pelas marés oceânicas.

Solos aluvionares apresentam fraca evolução, sem horizontes genéticos ou com horizontes genéticos fracamente expressos, que apresentam alta fertilidade e eventualmente excesso de água e/ou salinidade ( $\text{pH} \geq 7$ ), sendo de difícil lavoura. Normalmente estes solos sustentam a vegetação de Mangual, Savana inundável e arbustiva, (GOUVEIA; MARQUES, 1973).

Solos psamo-hidromórficos e hidromórficos minerais de sedimento não consolidados são aqueles sujeitos a influências permanentes ou temporárias de um lençol freático, possibilitando a presença do horizonte glei ou pseudo-glei, consequência de processos de oxidação e redução. Estes solos estão concentrados

na região de planícies e pântanos do sul da província, nos distritos administrativos do Búzi e Machanga, de forma dispersa ocorrem ainda em áreas baixas onde as águas de inundação duram tempo relativamente mais longo, Dambos e/ou Tandos.

Regossolos e/ou solos pardacentos ocorrem numa extensa faixa no norte de Sofala cobrindo parte do planalto de Cheringoma nos distritos de Dondo, Muanza, Cheringoma e Caia. No sul da província, cobrem o planalto de Chibabava numa faixa que se estende do Búzi até Chibabava. São solos pouco evoluídos derivados de matéria pouco consolidada, em geral, de textura grosseira.

Solos litólicos e fersialíticos são pouco ou muito fracamente evoluídos, horizontes genéticos fracamente expressos, perfil mais ou menos pedregoso de textura areno argilosa avermelhada, fertilidade muito baixa e baixa retenção de água, ocorrência frequente de afloramentos rochosos e presença de rocha mãe a pouca profundidade, que se estendem por toda região noroeste, centro-oeste e numa faixa estreita do sudoeste de Sofala (GOUVEIA; MARQUES, 1973).

Sobre o solo litólico, fersialíticos crômicos, litólicos e regossolos com acentuada lixiviação de matéria orgânica e macronutriente (Nitrogênio, Fósforo e Potássio - NPK) ocorrem à vegetação florestal de Miombo aberto e denso. A espécie florestal de Miombo se adapta eficazmente às condições por ter raízes pivotantes, de ramificações pouco desenvolvidas, penetrando no solo de modo perpendicular permitindo a captação dos nutrientes que as camadas superiores perdem.

Nos sistemas geoecológicos de ocorrência de formação vegetal florestal, os nutrientes retornam à camada superficial do solo como resultado da queda e decomposição das folhas. A mais elevada queda de folhas ocorre entre os meses de Agosto a Outubro, enquanto que, os rebentos das folhas ocorrem entre os meses de Agosto a Novembro.

A produção de capim e da biomassa verde cumulativa é mais acentuada durante a estação das chuvas, como também a proteção do solo vai aumentando

durante esta mesma estação. Este solo está menos protegido pelas plantas herbáceas no início da estação chuvosa, fase em que se pode esperar a máxima erosão devido ao escoamento das águas pluviais, que posteriormente contribui na alimentação da rede hídrica local.

### 3.3.1 Características e distribuição da vegetação

Conforme premissas contidas no documento de sistema de categorização idealizado e desenvolvido para Moçambique pelo Fundo Mundial para a Natureza – WWF, denominado ecoregiões, adotado e divulgado pelo Ministério Moçambicano para Coordenação da Ação Ambiental, através do relatório intitulado pobreza e o ambiente (2006), os ecossistemas vegetais de Moçambique fundamentam-se em três principais categorias, assim nomeadas:

- a) Ecossistemas terrestres – comportam a vegetação de Miombo, Mapone, Mozaico costeiro sul, inselbergues e Centro de endemismo de tongoland-pondoland;
- b) Ecossistemas costeiro e marinho – correspondem à costa de pantanais, costa de dunas parabólicas, costa deltaica e mangais; e,
- c) Ecossistemas de água doce – compreendem as formações vegetais de savanas, savanas inundadas da bacia do Zambeze, vegetação dos lagos com origem no *Rifty Valey*.

A descrição e caracterização da flora de Sofala não se limitam apenas aos estudos desenvolvidos por Marzoli (2007) intitulado *Avaliação integrada da floresta de Moçambique*, fundamentados na interpretação de imagens satélites LANDSAT 5 TM, 2004 e 2005 e imagens ASTER, bem como, em mapas impressos contidos no Atlas Geográfico de Moçambique, 1986 onde se identificam Florestas, Savanas e vegetação litorânea.

### 3.3.2 Mosaico de vegetação litorânea

O mosaico de vegetação litorânea constituído por vegetação pioneira colonizadora em dunas recentes ou de solo jovem formado por sedimentos arenosos de acumulação eólica e/ou marinha (brenha costeira), bem como, pela vegetação de mangue, que se desenvolve em condições de constantes flutuações de marés e teor de sal.

Sobre dunas costeiras de baixa altitude, intercaladas entre estuários e vegetação do mangue, estabelecidas ao longo de toda a costa é caracterizada pela presença de vegetação pioneira, que fixa regra geral acima do nível da linha média das marés alta, constituída por espécies herbáceas suculentas de hábitos gregário e prostrados.

Dentre as pioneiras colonizadoras mais comuns, destacam-se: *Sesuvium Portulacastrum*, *Cyperus maritimus*, *Scaevolanthunbergii*, *Ipomea pescaprae*, *Canavalia maritima*, *Dipcadi longifolium*. Para além da capacidade de emergir durante períodos de soterramento, a brenha costeira funciona também como fixadora de areia, criando condições para estabelecimento de sucessões de vegetação, que passa de rasteira para matas arbustivas envolvidas frequentemente de trepadeiras (MARZOLI, 2007).

A vegetação paludosa de mangue é outra formação constituída por plantas litorâneas que se desenvolvem num sistema regulado ao longo da faixa costeira. Esse tipo de vegetação se adequa as condições ambientais que ocorrem ao longo das costas tropicais e subtropicais, que as abriga, estando sujeitas a diferentes regimes de marés, marcando uma lenta transição entre a plataforma continental e terrestre.

O mangue é constituído por uma das poucas espécies vegetais com características fisionômicas, que permite tolerância à alta salinidade apresentada pelas águas e solos hidromorficos, intervindo, assim, no prolongamento da costa em

relação ao mar, reduzindo a ação das correntes marítimas, contribuindo para a contenção do avanço da erosão costeira agindo como “construtor da terra”, pois suas folhas ao se decomporem transformam-se em detritos, que criam uma forte atividade microbiana, constituindo-se base para cadeia alimentar e fonte de energia para os seres aquáticos, ODUM (2004).

Dentre as espécies existentes na área de estudo, predominam a *Cerops tagal*, *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina*, *Xylocarpus granatum*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Heritiera litoralis* conforme se apresenta na tabela 05.

**Tabela 05:** Vegetação de mangue, nome científico e local-Moçambique

<b>Nome científico</b>	<b>Nome local</b>
<i>Cerops tagal</i>	Mucandara, Nhakandala
<i>Rhizophora mucronata</i>	Nhantazia
<i>Avicennia marina</i>	Incede, Mupedje
<i>Xylocarpus granatum</i>	Murrubo, Marrubo
<i>Thespesia tiliences</i>	Murora
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	M'finse
<i>Heritiera litoralis</i>	Mucorongo; Necolongo

Fonte: Elaborado com base nos dados da pesquisa, Pacheco 2014

A vegetação de mangue se desenvolve ao longo de toda a costa de Sofala, registrando maior incidência de concentração na extensão costeira sul da Província, composta por árvores e arbustos com alturas que variam entre 1 a 4 metros. Essa cobertura vegetal apresenta-se sempre verde devido ao alto nível de umidade dos solos. Habitualmente é explorada pelas comunidades locais para a construção precária de habitação, celeiros, lenha para uso doméstico, fabricação de sal a partir da técnica de fervura, tarimbas para seca do pescado, cascas para tingir redes, medicamentos e outros fins.

O uso e exploração intensiva do manguezal pode acarretar descontrole do ecossistema, deixando-o sem capacidade de recomposição, reduzindo a produtividade costeira e aumentando o padrão de migração ou desaparecimento das espécies animais, que tem o mangal como seu habitat temporário ou permanente,

em última instância, afetar toda a atividade pesqueira das comunidades e do banco pesqueiro de Sofala (PACHECO, 2009).

O índice de Planeta Vivo do WWF mostra um declínio de 30% dos manguezais nos últimos 33 anos (1970-2003). O relatório apresenta como dado real, que mais de um terço da área global de mangue desapareceu num período de vinte anos, entre os anos 1980 a 2000. Os relatórios internacionais mostram a ameaça de degradação contínua do mangue em consequência da atividade humana e fatores naturais.

### 3.3.3 Vegetação de Savanas

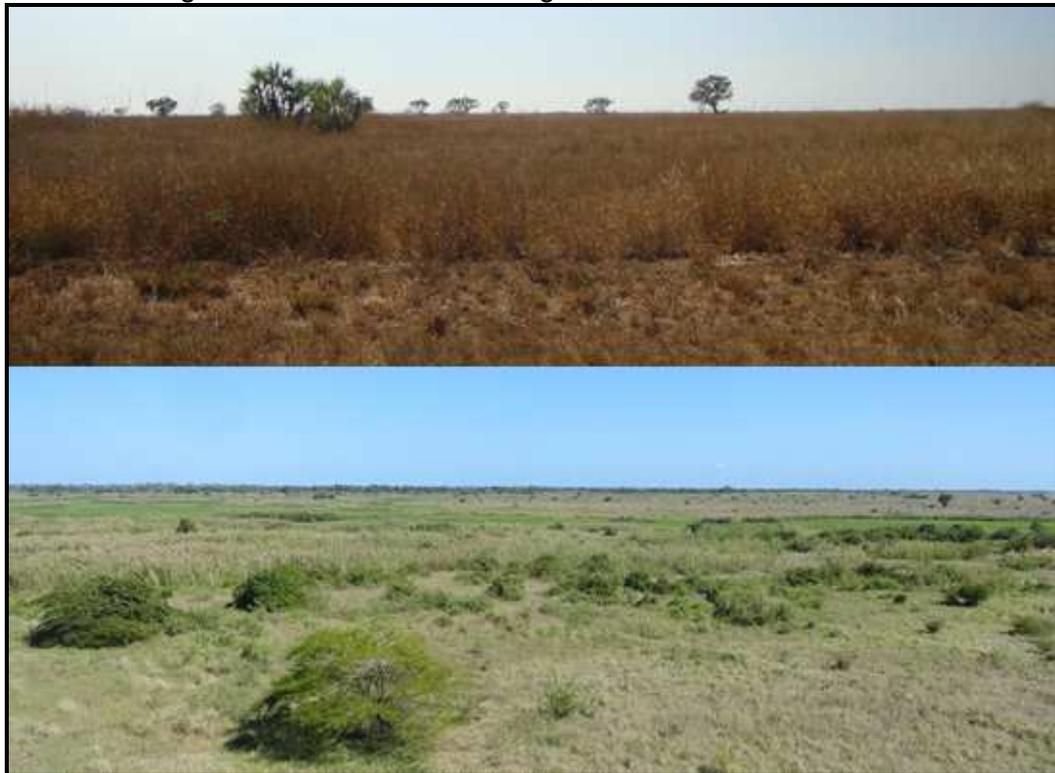
Entende-se por savana uma formação vegetal tropical quase sempre fechada, constituída fundamentalmente por ervas duras e altas, em Moçambique savana é subdivida em arbórea, arbustiva, herbácea e/ou de inundação.

As savanas arbóreas e arbustivas ocorrem intercalando frequentemente a gramínea, concentrando-se ao longo de toda faixa costeira, no extremo noroeste cobrindo parte dos distritos de Caia, Maringue e Chemba. Nestas savanas predominam as seguintes espécies vegetacionais: *Barringtonia racemosa*, *Ficus verruculosa*, *Poenix reclinata*, *Borrassus aethiopum*, *Uapaca nítida*, *Syzigium guineensis*, *adansonia*, *Sterculia* - *Acacia nigrescens*, *Pterocarpus brenanii* *Diplorhynchus sp.*.

A difusão física geográfica da savana de inundação ocorre com predominância em solos aluviais, das áreas baixas dos vales dos rios *rifty valey*, bem como, parte considerável do sul da província, os solos apresentam tonalidade ácida e pouco permeável influenciada por águas marinhas dos rios e lagos que em épocas chuvosas, inundam temporariamente as regiões. Estas características criam condições propícias para inibir o desenvolvimento de espécies lenhosas e/ou árvores de grande porte, ver figura 09.

Na savana de inundação temporária, em Dambos e/ou Tandos ocorrem de forma dominante gramíneas e ervas tais como *Setaria sp.*, *Holstii mombassana*, *Sphacelata sp.*; *Ischaemum afrum*, *Arcuatum*, *Bothriocloa insculpta*, *Echinochloa sp.*, *Urochloa mosambicensis*, *Sorghum sp.*, *Panicum coloratum*, *Hermarthria altissima*, *Paspalum commersonii* bem como comunidades de palmeiras *Borassus aethiopum*, *Hyphaene crinita*, *H. coriacea* ou *Phoenix reclinata*, entre outras (MARZOLI, 2008).

**Figura 09:** Savana herbácea em cima e arbustiva em baixo, Região do interflúvio Búzi-Pungue, Distrito de Nhamatanda.



**Fonte:** Pacheco, 2013

As condições geológicas das savanas permitem suportar grande concentração de mamíferos desde pequenos roedores, antílopes, até os gigantes hipopótamos e elefantes, predadores como gatos selvagens, hienas, tigres, crocodilos, leões entre outros vertebrados além de uma rica diversidade de pássaros. Nas savanas, tanto as aves como os mamíferos desenvolvem migrações sazonais de acordo com o clima que condiciona a ocorrência de condições de sobrevivência como a vegetação, subida e/ou descida das águas, alimentos, procriação, etc.

A umidade prolongada desta região, em dambos ou Tandos, provoca o surgimento de organismos portadores de doenças, como os mosquitos transmissores do vírus da malária, mosca tsé-tsé, caracóis aquáticos, bem como, a inapropriação dos solos à prática agrícola, influenciando diretamente na redução da densidade populacional. Normalmente, as comunidades usam estes locais para a prática de agricultura, principalmente para o cultivo do arroz e da cana de açúcar, pesca e caça de animais com recurso a queimadas descontroladas.

Demangeot (2000), identifica dois tipos fundamentais de savanas: as velhas e as jovens. Particularidades do subsolo e do clima determinam o surgimento das savanas velhas, sendo necessariamente antigas; enquanto as savanas jovens ou secundárias se constituem formações recentes, resultantes da ação devastadora do homem. Segundo o mesmo autor, num só século, as savanas podem voltar a tornar-se floresta, desde que não haja alteração do clima, instalação de espécies vegetais tóxicas, exposição frequente a tempestades e, sobretudo a não reincidência da intervenção de atividades humanas sobre as savanas jovens.

### 3.3.4 Florestas

Em Sofala podem-se caracterizar formações de vegetação florestal de Miombo (aberta e/ou fechada), Mopane e vegetação florestal sempre verde de Montanha. O nome Miombo é usado em numerosas línguas Bantu na região da África Oriental e Austral, tais como Shona e Bemba. Em Bemba, a palavra "Miombo" é o plural da palavra "muombo", que é o nome específico para as espécies *Brachystegia*, em Swahili, Miombo também significa *Brachystegia*.

Miombo (figura 10), é uma floresta tropical portando árvores que podem atingir cerca de 20 metros de altura, geralmente são retorcidas e nodosas, com copas largas e frequentemente umbiliformes. As espécies vegetacionais mais frequentes nesta floresta são: *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia floribunda*, *Brachystegia glaberrima*, *Brachystegia longilifolia*, *Brachystegia bohemiai*, *Isoberlina angolensis* e *Julbernardia globiflora* assim como significativos indivíduos das

espécies *Pterocarpus angolensis*, *Burkea africana*, *Millettia stuhlmanii*, *Pseudolochnostylis maproueifolia*, entre outras. (SITOE, A. et. al, 2003).

**Figura 10:** Floresta tropical sub úmida de Miombo no Planalto de Cheringoma, distrito de Muanza



**Fonte:** Pacheco, 2013

De acordo com distintos fatores que condicionam a distribuição geográfica das precipitações, altimetria e dos tipos de solos, em Sofala o Miombo se constitui em semi-decídua sub úmida e decídua seca. A floresta semi-decídua sub úmida propaga-se do vale do Pungue no centro da província, cobrindo a totalidade do planalto de Cheringoma, estendendo-se parcialmente pelos distritos de Dondo, Muanza, Cheringoma, Marromeu e Caia. O Miombo seco desenvolve-se em regiões situadas no interior da província, nos distritos administrativos de Muanza, Nhamatanda, Gorongosa a norte da província de Sofala e parte considerável dos distritos de Búzi Chibabava e Machanga a sul de Sofala.

Os benefícios apresentados por esta floresta são expressivos, compreendendo desde questões ecológicas como o fluxo de energia e a reciclagem química, redução da erosão do solo, absorção, liberação e purificação da água, influência no clima, fornecimento de habitat, armazenamento de carbono, etc., estendendo-se aos benefícios econômicos que incorporam o fornecimento de lenha, madeira, recreação, empregos, entre outros. Este fato tem consolidado a área como

importante fonte de alimento para valiosos e numerosos ruminantes, imprescindível para a diversidade de vertebrados, bem como, para as várias espécies de mamíferos, detendo igualmente um alto endemismo de répteis e, grande diversidade de aves.

A vegetação florestal sempre verde de Montanha compõem-se de formações úmidas ou sub úmida localizadas em regiões de clima tropical modificado por altitude, expondo altimetrias superiores a 1.300 metros e precipitações médias anuais entre 1.200 á 2.000 mm/ano. Em Sofala esta vegetação predomina no lado barlavento do maciço de Gorongosa e topos de inselbergues comportando espécies dominantes ou associadas como *Widdringtonia whytei*, *Acacia abyssinica subsp.*, *Uapaca spp.*, *Calophylla*, *Podocarpus spp.*, *Cussonia spicata*, *Milicia excelsa* e outras (MARIZOLI, 2008).

Considera-se floresta de Mopane a uma mata arbustiva-arbórea aberta, dominada essencialmente pela espécie *Colophospermum mopane* localmente conhecida por chanate. O nome Mopane provém da frequente presença da lagarta *Imbrasia belina* ou mariposa-imperador, conhecida na África Austral por lagarta mopane.

A mata de Mopane desenvolve-se em regiões com pouca precipitação, entre 450 a 700 mm/ano, apresentando variações consideráveis de diversidade de espécies, densidade e altura de acordo com as condições do solo e microclima, podendo apresentar-se na forma de savana arbustiva estépica aberta ou mata arbórea fechada (MARIZOLI, op.cit ).

As espécies associadas a esta formação são *Andasonia digitata* (embondeiro), *Azelia quanzensis* (chanfuta), *Kirkia acuminata*, *Dalbergia melanxylon*, *Combretum sp.*, *Acacia nigrescens*, *Terminalia Cericea* e outras. Esta floresta com frequente presença de espécies caducifólias e de embondeiros ocorre a sul de Sofala, nas proximidades do vale do rio Save, nos distritos de Chibabava e Machanga, bem como no norte nos distritos de Maringue, Caia e Chemba.

A privilegiada capacidade de produção de alimentos e concentração de biodiversidade apresentada pelo Miombo, Mopane e Savanas possibilitaram a instalação, em Sofala, do Parque Nacional de Gorongosa - PNG e Reserva Nacional de Búfalos de Marrromeu, referências nacionais de preservação da biodiversidade.

#### **4 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA DA PROVÍNCIA DE SOFALA**

Inúmeros fatores de ordem natural como clima, relevo, presença ou não de água, fertilidade dos solos para agricultura, fontes energéticas e minerais, articulados a outros de natureza histórica, econômica e política, instauraram possibilidades e rupturas quanto a distribuição irregular da população em suas diferentes atividades, ocorrendo assim, áreas fortemente povoadas, outras de povoamento médio e ainda áreas completamente despovoadas. Considera-se como outro elemento importante na distribuição da população os movimentos migratórios no espaço ao longo dos tempos.

Estes e outros fatores interferem na estruturação de outras nações centrais, emergentes ou periféricas, se reproduzindo o fenômeno também em Moçambique. Assim, a fixação da população tem relação direta com maior ou menor desenvolvimento da agricultura, indústria, transporte, além de movimentos migratórios internos da população, em decorrência de diferentes manifestações econômicas e políticas, destacando-se as guerras, oportunidades de emprego, possibilidades de melhorias de renda e das condições de vida.

O macro contexto é também observado nos micro contextos, a exemplo, a província de Sofala. Nessa Província, os assentamentos populacionais concentram-se majoritariamente em cidades, vilas e povoados, que se localizam ao longo da costa, dos vales do Pungué, Búzi, Zambeze e Save, onde é possível constatar condições favoráveis materializadas em ferrovias e rodovias que atravessam a província e proporcionam benefícios à população.

Assim, tomando estas premissas como elementos estruturantes para compreender a realidade investigada, buscou-se analisar a dinâmica populacional tomando como referenciais indicadores de desenvolvimento humano: população, saúde, educação, indústria, comércio, transportes, bem como, características de habitação que incluem: abastecimento de água, energia elétrica e saneamento, considerados como importantes para identificar e avaliar oportunidades, escolhas e modos de vida das pessoas na província de Sofala, considerando sua organização

administrativa dividida em três regiões: Norte, Centro e Sul, as quais comportam um total de 13 distritos, 33 postos administrativos, localidades e povoações.

Atividades diretamente relacionadas ao extrativismo dos recursos naturais como a caça e/ou pesca, extração madeireira, extração mineira, atividade agrícola, produção de carvão vegetal, as quais produzem relevantes impactos diretos e imediatos sobre o meio ambiente local e/ou regional são também cautelosamente analisados.

#### **4.1 Cronologia histórica de Moçambique**

Os registros históricos assinalam que os primeiros habitantes de Moçambique foram provavelmente caçadores-recoletores no século III e IV depois de Cristo. Esses povos eram de origem bantu, provenientes da África Ocidental, detentores de saberes que os habilitava a trabalhar com o ferro, cobre e ouro, metais que posteriormente favoreceram as relações comerciais com outras regiões da própria África e do mundo, embora tivessem na agricultura a sua base econômica.

O século VI teve como característica a chegada de navegadores Árabes, que estabeleceram rotas comerciais baseadas na troca de especiarias por metais. Este sistema econômico durou até o século VII, em decorrência de outros povos terem surgido, passando a desenvolver o mesmo tipo de comércio com os Persas, Swahilis, bem como através do navegador Vasco da Gama. Os Portugueses, que posteriormente ocupariam o território se fizeram presentes nesse sistema de comércio (CARVALHO, S. at al, 1982).

Novas relações foram estabelecidas e outros produtos ocuparam espaços a partir do século IX. Importante comércio de marfim e ouro implementou-se e intensificou-se na região ao sul da foz do rio Zambeze. Pelo destaque que essa região ganhou posteriormente os árabes criaram o porto de Sofala. Politicamente a região teve como característica a organização de uma confederação de pequenas tribos com dinastias hereditárias, destacando-se os reinados Maravi entre o Lago Niassa (Malawi) e o rio Zambeze (UNESCO, 2010).

Entre os séculos IX e XIII intensificou-se a ocupação da costa oriental de África, com a fixação de populações oriundas da região do Golfo Pérsico, importante centro comercial na época. Mudanças nas relações comerciais foram detectadas, considerando que estes povos fundaram entrepostos na costa africana e ativaram o comércio na "baía de Sofala", bem como diversificaram a sistemática incluindo a troca de tecidos da Índia por ferro, ouro e outros metais, (UNESCO, 2010).

Os metais constituíram-se importantes produtos no processo de comercialização, especialmente o ferro, que foi transformado em "aspas" em forma de X. Nesta região, segundo importantes achados arqueológicos, o ferro em forma de X era utilizado para trocas comerciais como moeda. A transformação nas relações comerciais fez emergir a necessidade de substituição do ferro por outra moeda, os tubos de penas de aves cheias de ouro em pó, denominados meticais. A palavra meticais posteriormente deu origem à atual moeda de Moçambique.

No período compreendido entre 1498 a 1505, os portugueses tomaram o controle do comércio na costa moçambicana e estabeleceram as feitorias de Sofala e ilha de Moçambique, pontos estratégicos de controle da rota marítima de Portugal para a Índia. Em 1692 a Coroa Portuguesa implantou o regime de concessões de terras, denominando-os de "prazos", ou seja, terras de cidadãos moçambicanos que eram concedidas a europeus em troca de impostos. (UNESCO, 2010)

Em 1752, as novas orientações político-administrativas da Coroa Portuguesa em Moçambique instauraram o estatuto administrativo autônomo separado da Índia. A organização política denominou-se Governo e Capitania Geral de Moçambique e, na economia destacaram-se como principais produtos transacionados o marfim, ouro, cobre e escravos.

Em 1885 teve início o movimento português de ocupação efetiva do território. As populações autóctones, lideradas por reconhecidos chefes de impérios tradicionais, Ngungunhana, Maguigwana, Sochangana e outros, apresentaram algumas resistências. Nesta época, por falta de capacidade financeira da Coroa

Portuguesa, vastas áreas foram concedidas a companhias inglesas e francesas que se tornaram pequenos estados independentes dentro do território moçambicano.

No entanto, em 1929, Portugal ocupou efetivamente o controle administrativo do território e temendo perder o controle político para ingleses e franceses, passou a limitar os poderes das companhias na exploração das plantações de algodão, caju, copra, sisal, etc. para exportação.

No período compreendido entre 1929 a 1945, o território passou por reorganizações no plano político-administrativo. Em 1945, tiveram início os movimentos de descolonização da África, ao qual Portugal se opôs, iniciando-se o desenvolvimento das colônias e integração das suas populações. Nesse sentido, em 1951, Moçambique ganhou o estatuto de Província Ultramarina de Portugal e recebeu grande número de imigrantes portugueses. O povoamento excedente sufocou os nativos, reduziu as oportunidades de emprego, como também, dificultou o acesso a estrutura burocrática e administrativa da colônia, (CARVALHO, S. at al, 1982).

Entre 1945 e 1962 intensificaram-se movimentos internos de insatisfação contra os colonizadores portugueses. Estruturas partidárias internas (União Democrática Nacional de Moçambique - UDENAMO, União Nacional Africana para Moçambique Independente - UNAMI e Mozambique African National Union - MANU) começaram a ganhar força.

A união de esforços pela mesma causa deu origem à criação, em 1962, da Frente de Libertação de Moçambique – FRELIMO, surgida da fusão entre a UDENAMO, UNAMO e MANU tendo início em 1964, a luta pela libertação Nacional. Movimento rebelde que terminaram com o acordo de cessar fogo de Lusaka, em 1974 e, proclamaram a independência da República Popular de Moçambique em 1975.

A nova República Popular recebeu influências do regime praticado na União das Repúblicas Socialistas Soviéticas – URSS. Instalou-se um regime monopartidário baseado no Marxismo – Leninismo, tendo como característica o

processo de nacionalizações de empreendimentos econômicos. As mudanças de ordem política condicionaram a criação da RENAMO - Resistência Nacional Moçambicana em 1976, movimento que instalou a guerra de desestabilização, cuja duração correspondeu ao período de 1976 a 1992, portanto 16 anos, que terminou com assinatura do acordo geral de paz em Roma.

O conflito armado envolvendo a FRELIMO e RENAMO deixou saldo de um milhão de vítimas mortais e outros milhões de desassistidos no plano econômico e social. Cinco milhões de famílias foram forçadas a abandonarem suas casas, empregos, propriedades rurais, refugiando-se pelas várias cidades e lugares considerados seguros. A guerra trouxe outras consequências como atraso econômico, miséria generalizada, nudez, analfabetismo, aumento das doenças em decorrência da fome e abandono.

Durante a década de 1990 foi aprovada uma nova Constituição que definiu o país como Estado de Direito Multipartidário e Democrático. Dentre as medidas do novo sistema político, demarcou-se a introdução do Programa de Reabilitação Econômica e Social – PRES. Apesar dos inúmeros esforços políticos envidados pelo PRES, os progressos foram mínimos, pois o saldo da guerra permanece como um fantasma.

Em 1994 realizaram-se as primeiras eleições gerais e presidenciais. Apesar das tentativas de redemocratização, a FRELIMO se mantém no poder. Em 1998, realizaram-se as primeiras eleições autárquicas contemplando 33 vilas e cidades elevadas à categoria de Municípios, um país com uma área de 799.380 km<sup>2</sup>, subdividida em 10 Províncias, 128 Distritos e 393 postos Administrativos. Conforme o 3º. Recenseamento Geral da população e Habitação realizado em 2007, a população está estimada em 21.350.000 habitantes, (INE, 2010).

A história moçambicana é caracterizada por dados de pobreza, fome e miséria absoluta. A dívida externa, corrupção, centralização permanente do poder, ditaduras declaradas ou veladas e deficientes serviços públicos (educação, saúde, saneamento, transporte, etc.), colocam o país como um dos mais pobres do mundo. Cerca de 50% da população vive na pobreza absoluta, ou seja, vivem com menos

de 1 USD por dia. O Produto Interno Bruto - PIB para o ano econômico 2007 foi calculado em 207.254 milhões de Meticais, que corresponde a 7.820.905.660,3 USD. A Inflação acumulada para o mesmo período foi de 10,3 %, (INE,2010).

Um novo conflito armado tem despertado a atenção internacional, em plena ocorrência, com registro de primeiros ataques e mortes envolvendo as tropas do governo vinculados à FRELIMO e de homens armados da RENAMO. Estes conflitos tiveram início em junho de 2013, tendo se generalizado pelo centro e norte do país nos meses de outubro e novembro do mesmo ano. Uma extensa agenda de reivindicações compõem a justificativa para os episódios que motivaram a eclosão da guerrilha, destacando-se a paridade de representação na constituição dos órgãos eleitorais e do exército, à despartidarização dos órgãos do Estado, questões econômicas, integração socioeconômica de ex-guerrilheiros da RENAMO, entre outras.

#### **4.2 População: características gerais**

A história da fixação dos povos no atual território da República de Moçambique tem relação direta com os descendentes de grupos bantus, que se instalaram no decurso dos séculos III e IV desta era, vindos da região dos Grandes Lagos, tanto pela planície costeira da África Oriental, como através do planalto do Zimbabwe. Primeiramente os Bantus se fixaram ao longo da costa, só depois migraram para a região central (interior do continente), num processo consistente de ocupação e expansão gradual pela África Austral.

Nessa evolução histórica, dados organizados mostram que a população da província de Sofala vem crescendo em ritmo acelerado, acompanhando as tendências nacionais e globais. Elementos indicam mudanças na qualidade de vida, a manutenção de elevadas taxas de natalidade e da redução gradual da mortalidade, sobretudo nas camadas mais pobres, em cinquenta anos, apontam que o número de habitantes da Província triplicou, passando de 479.764 em 1960 para 1.812.811 habitantes em 2010 conforme explicitado na tabela 06.

**Tabela 06:** Evolução da População de Sofala 1960 - 2010

Ano	1960	1970	1980	1997	2007	2010
<b>População (Hab)</b>	479.764	652.463	990.732	1.289.390	1.685.663	1.812.811

Fonte: Instituto Nacional de Estatística de Moçambique - INE,2010

O ritmo acelerado de crescimento da população é resultado da dinâmica demográfica observada no início da década de 1960. Nesse período, o país apresentava elevados indicadores de fecundidade e mortalidade, todavia é possível ler com base nos dados que, após esse período, a província passou a experimentar, desde então queda acentuada, que provocou profundas alterações no padrão demográfico. Dados consolidados do censo 2007 e projeção efetuada para 2010, tabela 07, pelo Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique – INE possibilitam uma leitura das principais composições da população por idade e sexo, variáveis básicas e determinantes para compreender e projetar possíveis alterações demográficas

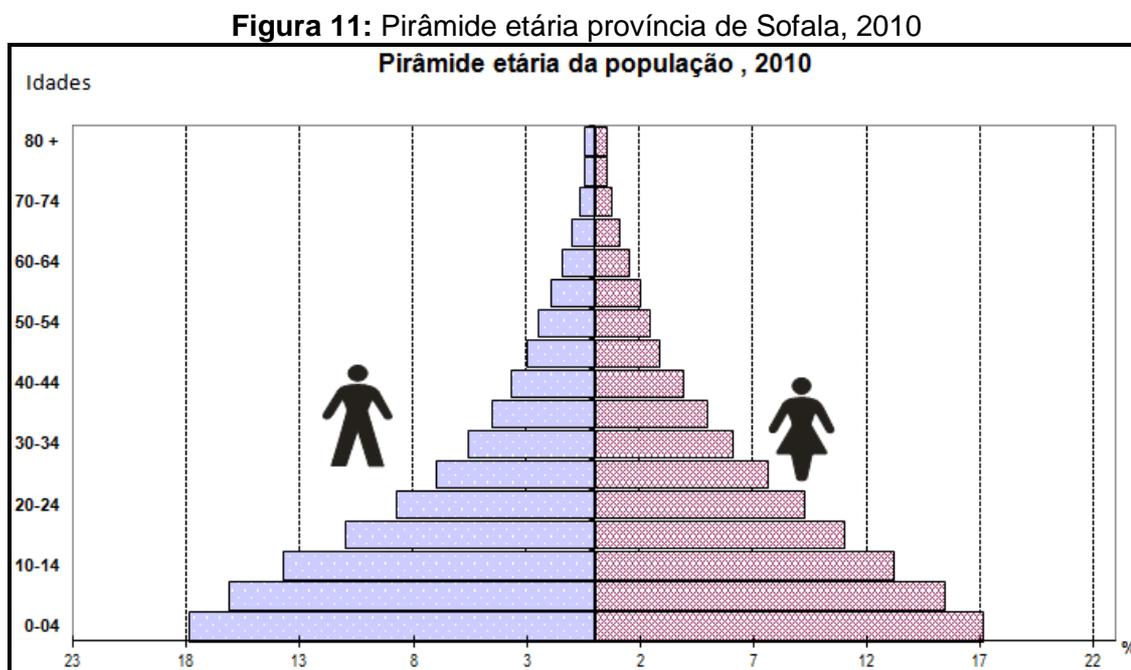
**Tabela 07:** População da província de Sofala (idade, sexo e percentagem).

Grupos de idade	População			Estrutura Percentual		
	Ambos os Sexos	Homens	Mulheres	Ambos os Sexos	Homens	Mulheres
0 - 04	317 311	157 885	159 426	17,5	17,9	17,1
5 - 09	286 027	142 601	143 426	15,8	16,2	15,4
10 - 14	243 910	121 028	122 882	13,5	13,7	13,2
15 - 19	199 455	97 162	102 293	11	11	11
20 - 24	163 409	77 312	86 097	9,0	8,8	9,2
25 - 29	132 449	61 601	70 848	7,3	7	7,6
30 - 34	106 021	49 396	56 625	5,8	5,6	6,1
35 - 39	85 812	39 923	45 889	4,7	4,5	4,9
40 - 44	68 763	32 806	35 957	3,8	3,7	3,9
45 - 49	53 084	26 719	26 365	2,9	3	2,8
50 - 54	44 565	21 904	22 661	2,5	2,5	2,4
55 - 59	35 787	17 197	18 590	2	2	2
60 - 64	26 767	12 807	13 960	1,5	1,5	1,5
65 - 69	18 835	8 779	10 056	1,0	1,0	1,1
70 - 74	13 119	6 112	7 007	0,7	0,7	0,8
75 - 79	8 474	3 989	4 485	0,5	0,5	0,5
80 +	9 023	4 253	4 770	0,5	0,5	0,5
<b>Sofala</b>	<b>1.812.811</b>	<b>881.474</b>	<b>931 337</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: INE- Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique, 2010

Constata-se que, a população jovem continua majoritária, sobretudo compreendendo idades entre 0 à 19 anos, representado 57,8% do total. Em relação à população ativa ou adulta, 38% destes apresentam idades compreendidas entre 20 à 59 anos, já 26,8% são adultos com idades entre 20 a 39 anos. Outra faixa absorve o restante, ou seja, 11,2%, cujas idades abrangem dos 40 aos 59 anos. No universo de 1.812.811 habitantes, a população acima dos 60 anos representa apenas 4,2% da província de Sofala.

Observa-se na pirâmide etária da população de Sofala (Figura 11), uma característica bastante específica, uma base muito larga e um achatamento acentuado no topo, indicando nesta estrutura, a preponderância de população bastante jovem. Estudos produzidos indicam que, esta estrutura populacional é típica de um país pouco desenvolvido ou em vias de desenvolvimento, fato que acarreta implicações sociais e econômicas, pois esta população é mais propensa ao consumo do que a produção, devido à elevada percentagem de dependentes menores de idades.



Avaliando dados da tabela 07, a variável sexo, observa-se que, em 2010, na província existia uma parcela relativamente maior de mulheres comparado ao número de homens, representando, portanto, índice de masculinidade de 95 %, para

uma taxa bruta de natalidade equivalente a 41,0 %, 15,7% de taxa bruta de mortalidade, enquanto que a esperança/expectativa de vida a nascença foi calculada em 47,7 anos (INE, 2010).

Outras características peculiares apontam elementos importantes para compreender a distribuição geográfica e fixação da população ao longo da província. Há predominância da população rural, apesar de cerca de 33,4 % residirem nas cidades da Beira e Dondo, onde é possível detectar ainda a coexistência de hábitos rurais em íntima relação com hábitos urbanos, muito embora esse processo seja atravessado por tensões. A cidade da Beira, cidade e distrito do Dondo, bem como, o distrito de Nhamatanda, que se localizam ao longo do corredor da Beira comportam maior densidade populacional representando 716,2; 67,0 e 59,1 hab/km<sup>2</sup>, respectivamente.

Esse fenómeno é explicado por fatores atrativos naturais, históricos e socioeconômicos relacionados às condições climáticas, relevo e solos, que favorecem a prática da agricultura, assim como, o desenvolvimento da pecuária. Detecta-se ainda, em razão destas características, a ocorrência de atividades industriais, prestação de serviços, acesso a comunicação e transporte, elementos estes que contribuíram na elevação dos índices de densidade populacional ao longo do corredor da Beira.

O Corredor da Beira, essencial para o processo de escoamento de toda a produção é um sistema de transporte intermodal constituído pelo porto da Beira, duas linhas férreas, estrada nacional nº. 06 e oleoduto, que partem do porto, interligando a província ao interior do continente, por meio do Zimbabwe, Malawi e Zâmbia.

Com base em atividade agroindustrial de açúcar, os distritos de Búzi e Marromeu apresentam densidade demográfica intermédia de 23,9 e 24 habitantes por quilometro quadrado, respectivamente. Com predomínio de extensas áreas florestais e solos arenosos impróprios para prática agrícola, os distritos de Muanza e Cheringoma apresentam as menores densidades populacionais da província, respectivamente 1,6 e 2,4 hab/km<sup>2</sup>, ver tabela 08.

**Tabela 08:** População, superfície e densidade por distritos da província de Sofala-Moçambique (2010)

<b>Distrito</b>	<b>Pop. Total</b>	<b>Mulheres</b>	<b>Homens</b>	<b>(%) Distr/ Prov.</b>	<b>Superfície Km<sup>2</sup></b>	<b>Densidade Hab/km<sup>2</sup></b>
Buzi	172.709	91,221	81,488	9.5	7,225	23.9
Caia	128.596	61,229	67,368	7.1	3,585	35.9
Chemba	70.168	37,289	32,879	3.9	3,978	17.6
Cheringoma	42.710	21,815	20,895	2.4	7,108	6.0
Chibabava	114.271	62,837	51,434	6.3	6,991	16.3
Beira	451.749	223,223	228,526	24.9	631	716.2
Dondo	154.653	76,667	77,986	8.5	2,308	67.0
Gorongosa	133.717	69,790	63,927	7.4	6,776	19.7
Machanga	56.461	30,420	26,041	3.1	5,715	9.9
Maringue	82.749	44,670	38,079	4.6	6,149	13.5
Marromeu	138.106	68,856	69,250	7.6	5,761	24.0
Muanza	29.552	15,124	14,427	1.6	7,513	3.9
Nhamatanda	237.370	122,057	115,313	13.1	4,014	59.1
<b>Província</b>	<b>1.812.811</b>	<b>931.337</b>	<b>881.474</b>	<b>100,0</b>	<b>67.754</b>	<b>26.0</b>

**Fonte:** Adaptado com base em dados do Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique - INE

#### 4.2.1 Serviços de saúde e educação

As condições de saúde e educação que está submetido um povo possibilita o delineamento do real estágio de desenvolvimento econômico e social de um país. Estudos consolidados indicam que, em geral, Moçambique está registrando lento progresso em áreas estratégicas para o seu desenvolvimento social, saúde e educação. Os mesmos estudos evidenciam que há um aumento gradual na força de trabalho para estas áreas, muito embora sua distribuição entre províncias e distritos exponha grandes desigualdades.

Com base nos dados disponibilizados pelo Ministério Moçambicano de Saúde (2010), o rácio trabalhador de saúde por habitante na província de Sofala é muito baixo se comparado com economias no mesmo nível de desenvolvimento. Os indicadores contabilizam: 3,7 médicos para 100.000 habitantes, 20 enfermeiros para 100.000 habitantes, taxa de letalidade por malária entre adultos 0,8% enquanto a

pediátrica é de 6,0%. A taxa de incidência da tuberculose é de 460 novos casos por 100.000 habitantes, produzindo uma taxa de 129 mortes em cada 100.000 habitantes.

A taxa de mortalidade materna intra-hospitalar de 351 por 100.000 natos vivos. Em 2010, a taxa de natimortalidade esteve calculada em 250 por cada 100.000 natos vivos. Um dado que chama atenção é a infecção de cerca de 11% da população pelo vírus HIV. Ocasionalmente são registrados surtos de doenças altamente letais como cólera e meningite.

Apesar dos esforços, a malária ainda figura como uma das principais causas de internação hospitalar e morte no país. Registraram-se em 2010, na província de Sofala, 334.885 diagnósticos positivos para malária, sendo que 174 concidadãos foram a óbito. Algumas evidências pontuais para o aumento do número de mortes: longa distância entre postos e centros de saúde; escassez de recursos tecnológicos para diagnósticos eficazes e eficientes; mecanismos de pronto socorro; pouca atenção na medicina preventiva.

Outro indicador de desenvolvimento social, a educação formal, vem sendo vitimada pelo baixo nível de investimento, compromisso político da macro gestão, além da falta de clareza na explicitação de políticas no campo da educação. Mudanças foram introduzidas, todavia produziram baixo impacto em relação à universalização do acesso à educação básica, inadequação dos processos de formação dos professores aos níveis e modalidades de ensino.

Outra evidência crítica para a questão do desenvolvimento social está articulado à aplicação de formatos educacionais que ainda não são capazes de reverter indicadores de exclusão de segmentos da população, como as mulheres nas diferentes faixas etárias, crianças na fase de pré-escolarização e alfabetização, crianças portadoras de necessidades educativas especiais, jovens e adultos em situação de vulnerabilidade social, jovens e adultos que abandonaram a escola para inserção precoce no mercado de trabalho.

Ainda são identificados ranços que continuam permeando o processo de educação da população, em vigor desde o período colonial. Naquele período privilegiaram-se interesses do país colonizador, desenvolvendo-se um sistema de ensino desigual e excludente, sobretudo para os negros. Contrariando práticas determinadas à época do governo colonial, a constituição da República Popular de Moçambique declarou a educação como direito e dever de cada cidadão sem discriminação de índole religiosa, étnica, econômica e/ou racial, (AfriMAP, 2012).

Com base em promessas de democratização do sistema de educação, os processos vigentes se organizaram em ensino pré-escolar (creches e jardins de infância) abrangendo crianças de 0 aos 5 anos, cuja gestão compete aos Ministérios da Saúde (MISAU) e ao Ministério da Mulher e da Acção Social (MMAS). A modalidade ensino escolar está organizado e dividido em primário, secundário, técnico profissional e superior.

Na perspectiva de favorecer os fluxos, o ensino primário está subdividido em dois graus, o EP1(1<sup>a</sup>. á 5<sup>a</sup>. classes) e o EP2 (6<sup>a</sup>. e 7<sup>a</sup>. classes). A organização do ensino secundário compreende dois ciclos: o primeiro, ESG1, inclui da 8<sup>a</sup>. a 10<sup>a</sup>. classes, já o segundo ciclo, ESG2, abrange a 11<sup>a</sup>. e 12<sup>a</sup>. classes. O ensino técnico-profissional divide-se em três graus de três anos cada, elementar (escola de artes e ofícios), o básico (escolas técnicas comerciais, magistérios, industriais e agrárias) e o médio (institutos comerciais, magistérios, industriais e agrários) e finalmente o ensino superior.

Um detalhamento peculiar e centralizado ao estudo tomou com base dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatísticas de Sofala, 2010, indicando que a província tem um universo de 751 Escolas de EP1; 207 escolas para EP2; 36 escolas secundárias sendo 26 para ESG1 e 10 para ESG2; 02 instituições de ensino Técnico-Profissional Básico e Elementar; 01 de Ensino Técnico-Profissional Médio, 02 Centros de Formação de Professores Primários; 01 Instituto Médio Pedagógico - IMP's e 02 instituições públicas de ensino superior.

Mudanças estruturais nas últimas décadas produziram alterações nos processos de educação formal e profissional, muito embora ainda não atendam as

demandas e a um perfil de qualidade à semelhança de nações do mesmo porte. Investimentos reduzidos não foram compatíveis com o acelerado movimento de escolarização evidenciado no período. A educação moçambicana ainda convive com retração de oferta, superlotação das escolas e salas de aula o que evidencia uma desqualificação dos processos, falta de uma política de valorização docente e de atração de novos profissionais.

As alterações na legislação produziram, sobretudo o direito à educação, assim como a igualdade de oportunidades na formação em todos os níveis, em instituições da rede pública de ensino. Outro destaque foi à gratuidade assegurada, muito embora estas decisões de política e gestão não tenham produzido impacto sobre a taxa líquida de escolarização no ensino primário, que permaneceu com uma taxa geral de analfabetismo de 53% (INE, 2010). O movimento mundial *“Todos pela educação para todos”*, desencadeado a partir da primeira Conferência Mundial de Educação em Jomtien/Tailândia (1990), produziu alguns efeitos sobre a educação moçambicana, sobretudo com a introdução de várias reformas nos sistemas até o momento, (AfriMAP, 2012).

Os efeitos passam por processos constantes de monitoramento, mas é possível afirmar, com base em dados consolidados que os resultados não obtiveram um efeito positivo, pois a qualidade da educação está seriamente comprometida devido a baixas taxas de conclusão do ensino primário; consideráveis limitações quanto à igualdade de gênero no acesso à educação para todos; falta de estrutura adequada para um número significativo de crianças com 06 anos de idade para o acesso à pré-escola e alfabetização.

O sistema de ensino é ainda afetado negativamente pela escassez dos materiais básicos de aprendizagem e de programas de livros didáticos, paradidáticos, bibliotecas e multimeios didáticos; baixos indicadores de absorvência nas classes terminais; baixo nível de formação pedagógica dos professores; altos rácios de alunos por professor; elevadas taxas de abandono e repetência (entre 15 e 25%), bem como desigualdades regionais em termos da prestação de serviços de educação, taxas de conclusão e frequência (AfriMAP, 2012).

#### **4.2.2 Infraestrutura de transportes e comunicações**

A literatura consultada indica que a densidade e eficiência da rede de transporte revelam o nível de desenvolvimento técnico e econômico alcançados por uma determinada comunidade, sociedade ou país. Nesse contexto, a concepção do sistema de transporte tomou em consideração, a necessidade de eliminar no tempo e no espaço, descontinuidades entre lugares de produção e consumo de bens e serviços.

As nações desenvolvidas, sobretudo na Europa e Estados Unidos criaram modelos que foram pulverizados em outras nações, produzindo o que foi denominado revolução dos transportes. Esta revolução trouxe para a economia moderna rapidez e grande capacidade de carga, representando um potencial transformador, por assinalar e caracterizar equilíbrio nas relações culturais, no controle de espaço, empreendimentos de diferentes agentes econômicos e políticos, eliminando-se assim, o conceito de distância absoluta, pois cada vez menos se medem em quilômetros, mas sim, pelo tempo que se demora no percurso de um ponto para outro (ANDRADE, 1975).

Nesta pesquisa, considera-se rede de transporte o sistema organizacional de meios, técnicas e infraestrutura, cuja finalidade possibilita a circulação e fluxo de mercadorias, pessoas e informações, convencionalmente classificados como terrestres, aéreo e aquáticos. Em Sofala, os transportes terrestres ferroviários são representados pela malha ferroviária linha Machipanda, compreendendo 318 km de comprimento, ligando o porto da Beira à República do Zimbabwe.

O sistema ferroviário conta ainda com 14 estações, capacidade máxima de circulação de 06 trens por dia em cada sentido e linha de Sena com 577 km de comprimento. A linha de Sena nasce no porto da Beira, bifurca na estação de Dondo, a 28 km da cidade da Beira, cruza o rio Zambeze através da ponte de Dona Ana, ligando mais adiante com a rede ferroviária da República do Malawi. Esta linha conta também com o ramal Inhaminga - Marromeu (MOÇAMBIQUE, 2001).

O transporte terrestre rodoviário de veículos automotores de passageiros e mercadorias circulando sobre rodas é suportada por uma malha composta por cerca de 2.342 km de rede de estradas, sendo 584 km de estradas principais, 553 km secundárias, 848 km terciárias e 357 km de estradas viciais. Algumas características diferenciam estas estradas. Estradas revestidas de asfalto cobrem 584 km, enquanto 1.708 km de estradas são terraplanados e 50 km complementares são de terra natural. As estradas principais ligam a cidade da Beira a outras capitais provinciais e/ou países vizinhos, as estradas secundárias fazem ligação entre capital e sedes distritais, estradas terciárias ligam postos administrativos e localidades, estradas de terra natural (picadas) interligam povoações (INE, 2010).

Como em todo território moçambicano, a rede de estrada da Província se apresenta frequentemente danificada e com problemas recorrentes de manutenção, sobretudo as estradas secundárias. A situação da maior parte das terciárias e viciais é mais grave, pois estas se mantêm intransitáveis ao longo do período chuvoso.

Em razão de a província ser limitada em toda sua extensão oriental pelo oceano Índico, ocorrência de extensões navegáveis nos baixos cursos dos rios Save, Búzi, Púngue e Zambeze, infraestrutura portuária na baía de Nhandoze, (porto da Beira) garantem a relevância do transporte marítimo na sua economia.

O corredor da Beira, do qual fazem parte o sistema ferroviário compreendendo as linhas de Machipanda e Sena, estrada nacional nº. 06-EN6, oleoduto (pipeline Moçambique-Zimbabwe) e porto da Beira são infraestruturas que asseguram o trânsito de bens e mercadorias para o comércio internacional dos países vizinhos do interior, como as repúblicas do Zimbabwe, da Zâmbia, do Malawi, do Botswana, Democrática do Congo (ex-Zaire), bem como para províncias de Tete e Manica, localizadas no centro de Moçambique, sem acesso à costa.

O porto da Beira está situado na margem esquerda do estuário do rio Púngue, portanto, na baía de Nhandoze, local onde também deságua o rio Búzi constituindo-se assim, fonte de enormes sedimentos e assoreamento, inviabilizando o acesso, que deve ser frequentemente mantido por meio de dragagem do canal.

O transporte flúvio-marítimo de passageiros e mercadorias é ainda praticado, como opção breve e acessível nas ligações entre a cidade da Beira, através da praia Nova e a vila do Búzi, ilha de Chiloane, vila de Machanga, posto administrativo de Nova Sofala e Ampara, por meio de pequenas embarcações de madeira com motor fora de bordo, localmente designadas de "chatas" ou "chicalera". Os barcos são precários, logo não oferecem nenhuma segurança e/ou conforto aos seus usuários, ver figura 12.

**Figura 12** – Chicalera / chata a motor na praia Nova, Cidade da Beira



**Fonte:** Pacheco, 2013

O transporte aeroviário apresenta velocidade elevada, alto nível de segurança, comodidade e custo elevados quando comparado às demais modalidades. Devido às condições precárias como vivem grande parte da população em Sofala, o transporte aeroviário é pouco acessível a populares, sendo majoritariamente utilizado pela elite política, diplomatas, grandes e médios empresários, turistas estrangeiros e nos transportes de cargas de alto valor unitário, frágeis e perecíveis.

O serviço aéreo está sedimentado no aeroporto internacional da Beira, inaugurado em 1952. Este equipamento conta com pista pavimentada de 2.362 m de comprimento, assegurando chegadas e partidas de voos domésticos e internacionais, de nível regional da África Austral, segundo dados disponíveis no

INE. Dados do mesmo instituto indicam ainda que em 2010 o aeroporto registrou uma movimentação de 7.262 voos, entre chegadas e partidas, com 298.305 passageiros que embarcaram ou desembarcaram de voos domésticos e/ou internacionais.

Sendo o transporte um ramo de atividade econômica que visa interligar a produção e o consumo de bens, por meio do deslocamento e circulação, este proporciona, por um lado, a intensificação de trocas comerciais entre países ou regiões favorecendo a dispersão geográfica das atividades econômicas, encurtando distâncias, criando empregos, aproximando povos, permitindo intercâmbios de técnicas e culturas. Por outro, é responsável pela separação de unidades ecológicas, intrusão<sup>1</sup> visual e modificações no uso e ocupação do solo a partir da edificação de infraestrutura, movimento de veículos, resulta em efeitos sobre a qualidade de vida dos indivíduos expostos aos ruídos, vibrações, acidentes, poluição do ar e da água.

Os principais efeitos da poluição podem ser diagnosticados como desencadeadores dos problemas sérios à saúde humana. Dentre estes poluentes emitidos pela queima de combustíveis fósseis é possível delimitar o óxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), ozônio (O<sub>3</sub>) e hidrocarbonetos (HC).

Com relação às telecomunicações esforços vem sinalizando alguns avanços. Por telecomunicação entende-se o conjunto de equipamentos e programas mecânicos e/ou eletrônicos organizados para propiciar o fluxo de comunicação e informação à distância. Integram o sistema a telefonia, o rádio, a televisão e a transmissão de dados por meio de computadores. Em Sofala, o mercado das telecomunicações é constituído por: um operador de telefonia fixa, dados e Internet; três operadores de telefonia móvel de voz, dados e internet; três operadores de Televisão a cabo, imagem, internet e rádio, bem como, vários provedores destes mesmos serviços.

---

<sup>1</sup> **Intrusão Visual** refere-se a quebra e ou modificação visual espontânea da paisagem, portanto, uma diferença intensa entre o natural e o artificial dentro da mesma unidade de paisagem.

### **4.2.3 Indústria, comércio e turismo**

No começo da civilização, a ação humana sobre a natureza não ocasionava profundas e irreversíveis transformações, assim como desequilíbrio. O ser humano sempre construiu habitações, caçou, domesticou animais, recolheu frutos das árvores e derrubou florestas para fazer plantações. Com o surgimento da industrialização, constatou-se mudanças importantes nos elementos e relações da humanidade com a natureza.

A partir do século XVIII, a atividade industrial tem sido à base do desenvolvimento econômico de várias nações, responsável pelo desencadeamento do conjunto de transformações técnicas e econômicas, que se caracterizaram pela substituição de energia física por energia mecânica, da ferramenta pela máquina, da manufatura pela fábrica, instaurando o moderno processo de produção capitalista denominado revolução industrial.

Uma classificação universal das indústrias, com base em vários critérios, referenciando, sobretudo o tipo e destino do bem produzido (indústrias de base, indústrias de bens de capital ou intermediárias, indústrias de bens de consumo) e, ainda, a maneira de produzir (extrativas, processamento ou beneficiamento, construção, transformação ou manufatureira); contemplando também a quantidade de matérias-primas e energias utilizadas no processo de produção (indústrias leves e pesadas); obedecendo a tecnologia empregada (indústrias tradicionais ou dinâmicas) ou ainda de acordo com setor da indústria (primário, secundário e terciário) foi também aplicada na realidade moçambicana e na província.

Assim, como forma de simplificação dos diferentes critérios de classificação da indústria, o Ministério da Indústria e Comércio de Moçambique, por meio do decreto 39/03, de 26 de Novembro categorizou os estabelecimentos industriais em grande, média, pequena e micro dimensão, de acordo com parâmetros estabelecidos na tabela 09.

Segundo o decreto 39/03 de 26 de Novembro, para a classificação do estabelecimento industrial de uma determinada categoria foram considerados, pelo menos dois critérios. Na hipótese da classificação se situar em três níveis diferentes ou intercalados, considerar-se-á o nível intermédio.

**Tabela 09:** Classificação Simplificada da Indústria de Moçambique

<b>Categoria (Dimensão)</b>	<b>Investimento (USD\$)</b>	<b>Potência Energética instalada (KvA)</b>	<b>Nº de trabalhadores</b>
Grande	Igual ou superior a 10.000.000	Igual ou superior a mil	Igual ou superior a 250
Media	Igual ou superior a 2. 500.000	Igual ou superior a 500	Igual ou superior a 125
Pequena	Igual ou superior a 25.000	Igual ou superior a 10	Igual ou superior a 25
Micro	Inferior a 25.000	Inferior a 10	Inferior a 25

**Fonte :** Ministério Moçambicano da Industria e Comercio

A produção industrial da província de Sofala ainda é precária e limitada fundamentalmente a metalúrgica; óleos gorduras e sabões; têxteis e vestuários; embalagens; materiais de construção civil; química; florestal; metalo-mecânica; agro - processamento e alimentar, representando algo em média de 19% da produção industrial total do país (MOÇAMBIQUE,2011).

A rede de comercialização implantada na província segue os padrões estabelecidos ao nível nacional integrando comércio rural e urbano, externo e interno, formal e informal constituindo-se numa dinâmica semelhante ao processo produtivo. O comércio informal evidencia-se pela venda de artigos de todos tamanhos e gêneros em ruas, avenidas e esquinas das cidades moçambicanas.

O comércio exterior moçambicano está caracterizado por déficits nas balanças comerciais de bens e de serviços. Dos principais produtos importados em Sofala, 17,4% correspondem a combustíveis, 11,9% máquinas mecânicas, 8,3% automóveis, 6,9% máquinas elétricas 5,5% cereais, 3,8% obras de ferro/aço, 2,8% ferro e aço, 2,7%plástico, 2,5% adubos 1,7% gorduras/óleo. Alguns produtos primários que representam precária integração nos diferentes setores da economia nacional como o camarão e lagosta; algodão fibra; castanha de caju não

processada; madeira em touro ou prancha; gergelim e açúcar representam 70% das exportações (MOÇAMBIQUE, 2010).

Segundo valores absolutos e percentuais totais de riqueza gerada na província durante o processo produtivo de bens e serviços – PIB, no período 1996-2010, ver tabela 10, a agropecuária e a pesca despontam como setores que mais contribuíram efetivamente, 22,7%, seguido pelo comércio e hotelaria com 17,7%. Contribuindo com 13,8%, a indústria ocupa a 3ª. posição, seguida de perto pelos transportes e comunicações com 13,7%. Os impostos sobre produtos totalizaram 9,8%, e as demais atividades integraram 19% ao PIB.

**Tabela 10:** Produto interno bruto - PIB de Sofala, 1996 – 2010 (\*106MT)

<b>Agro Pecuária e Pescas</b>	<b>Indústria</b>	<b>Eletricidade</b>	<b>Construção</b>	<b>Comércio e Hotelaria</b>	<b>Transporte e Comunicação</b>	<b>Outros setores</b>	<b>Impostos sobre Produtos</b>	<b>Total</b>
7.409,1	4.515,5	594.9	493.7	5.786,5	4.495,0	6.212,3	3.194,4	32.701,3
22,7%	13,8%	1,8%	1,5%	17,7%	13,7%	19%	9,8%	100%

**Fonte:** INE, 2010

Em Sofala, as atividades do 3º setor, especificamente o turismo de safári foi responsável pela produção da maior oferta, por meio da exploração abundante da fauna e da flora em áreas protegidas do Parque Nacional de Gorongosa - PNG, Reserva especial de caça de Marromeu, coutadas e fazendas de bravio. A palavra “safári” é proveniente do Swahili significando “jornada”, que por sua vez é originária do árabe “safara” de viagem. Portanto, viagem para contemplação das paisagens naturais africanas, (MOÇAMBIQUE, 2004).

Normalmente os safáris são propriedades mantidas por empresas multinacionais de ecoturismo que operam no continente. Atualmente, incentivadas por reformas na legislação sobre recursos naturais, que estabeleceram concessões aos operadores, por meio de benefícios fiscais. Às populações locais foram concedidos direitos de usar os próprios recursos naturais para produção de renda e sustento. Por meio de parcerias articuladas, com foco na ampliação e dinamização das atividades, alguns operadores de safáris têm desenvolvido parcerias com comunidades locais (MOÇAMBIQUE, 2004).

Ainda em relação ao turismo, imagens sedutoras apresentando praias e instâncias turísticas associadas a oportunidades de mergulho, sol, pesca, passeios de barco, por exemplo, representam outro formato convidativo à exploração da atividade. Além do turismo de safári, constata-se no posto administrativo de Nova Sofala, distrito do Búzi, o turismo religioso e romarias, consideradas práticas exclusivas ao patrimônio religioso de referência internacional específico dessa localidade. Tal modalidade estaria articulada ao santuário de “Muenhe Mucuro” situado numa pequena ilha, onde, de acordo com estudos históricos presume-se, segundo crenças islâmicas teria sido misteriosamente sepultado um discípulo de Maomé, Seyed Abdul Remane. Esse fato faz com que os muçulmanos realizem, entre os meses de julho e setembro de cada ano, peregrinações coletivas ao local.

Outra crença recai sobre o santuário de “Bibi Chinhahe”, localizado na mesma região, ao longo da orla costeira de Nova Sofala. De acordo com historiadores locais, nesse santuário foram trancados e sepultados misteriosamente a mulher e o filho recém-nascido do chefe da feitoria Árabe em Nova Sofala, sua empregada e um gato. Infidelidade e adultério cometidos com mercadores portugueses durante seu primeiro contacto com a região teriam sido as motivações para a expulsão da família.

#### **4.2.4 Características de habitação**

As características da habitação de uma determinada sociedade espelham a cultura e o estágio de desenvolvimento econômico. Segundo Elias (2001):

A cidade, sobretudo a cidade grande, é um dos órgãos mais representativos de nossa sociedade. Em nosso campo social, ela é a matriz que tem, de longe, o efeito mais abrangente. Suas consequências e influências não podem ser evitadas nem mesmo pelos habitantes dos campos na periferia, apesar de toda resistência (p. 62).

Em Moçambique, a dinâmica da evolução das construções habitacionais e alojamentos em áreas de periferia urbana de todas capitais provinciais, apresentam um padrão semelhante, majoritariamente espontânea e sem

observância de princípios básicos de planejamento e ordenamento do território, ocasionando problemas ambientais, que condicionam a deterioração da qualidade de vida da população, cujas condições são já bastante comprometidas por outros fatores, como desemprego, baixos rendimentos dos membros ou agregado familiar, insegurança alimentar; deficiente assistência médica, ambulatorial e hospitalar; dificuldades de acesso à educação básica, profissional e superior, dentre outros elementos restritivos.

De forma sintetizada, apresentam-se elementos percentuais baseados no Relatório de Inquérito Nacional de Prevalência, Riscos Comportamentais e Informação sobre o HIV e SIDA em Moçambique – INSIDA, 2009, revelando algumas questões essenciais que comprometem a qualidade de vida da população, destacando-se o abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, material usado para construção de moradia, fontes energéticas e posse de bens de comunicação como telefone, rádio e/ou televisão.

Estes dados revelam que apenas 1,8% das famílias possuem torneiras de água encanada no pátio ou quintal de suas habitações; 4,2% fazem uso de torneira ou fontanária pública; 17,3% usam torneiras em casas de vizinhos; 5,2 são abastecidos em poço ou furo a bomba, (ver figura 13); 22,1% usam poços escavado manualmente e desprotegidos; 33,8% água de nascente não protegida; 14,6% águas superficiais (ribeira/ barragem/ lago lagoa/rio/canal de irrigação), cerca de outros 1% não há informações sobre sua forma de abastecimento.

Os mesmos dados revelam também que cerca de 40% do total de famílias obtém água num tempo médio de 15 minutos, destes, 74% moram em áreas urbanas e 32% nas zonas rurais sendo que algumas famílias rurais nos distritos de Muanza, Machanga e Chibabava perdem em média 60 minutos de caminhada para obter água, este período agrava-se em períodos secos de estiagem podendo atingir até duas horas,

Na província, cerca de dois terços, pouco mais de 68% das habitações são constituídos de material local apresentando cobertura de origem vegetal (capim, palha, palma e/ou folhas), piso feito de terra ou areia com paredes de bambu e/ou

estacas envolvidas em barro. As áreas urbanas em cidade da Beira e Dondo apresentam metade das suas habitações em construção convencional, cobertura de chapas de zinco, lusalite e cimento, paredes de bloco de cimento ou tijolo e piso cimentado (INE, 2010).

**Figura 13:** Fonte de abastecimento de água (poço ou furo a bomba), no fundo, salas de aula, distrito de Caia.



**Fonte:** Pacheco, 2013.

A infraestrutura de saneamento urbano é um dado preocupante para as autoridades de saúde, pois apresenta um alto grau de deficiência e fraca cobertura, apenas 28% das famílias usa latrina sem cobertura e outras 18% simplesmente não tem latrina. Na área rural as famílias que não tem latrinas recorrem a áreas livres contabilizando mais de três quartos, enquanto 24% possuem latrinas sem cobertura para a satisfação das suas necessidades fisiológicas,

Outro aspecto preocupante é relativo ao acesso à energia elétrica, pois apenas 6% das famílias da província tem acesso, enquanto 96% das habitações na zona rural e 57% da zona urbana não estão eletrificadas. Outras fontes energéticas usadas são a lenha (80%), carvão vegetal (14%) e gás natural 6%. Na zona urbana 43% da população usa o carvão vegetal para preparar alimentos. Em Sofala, mais da metade das famílias, 51% possuem rádio, 26% possuem tele móvel e 15%

televisão, todavia, na área urbana a posse de televisão é verificada em cerca 41% das habitações contra apenas 4% na área rural, (INSIDA, 2009).

Mediante análises de diferentes indicadores ao longo da presente pesquisa evidencia-se crescimento em ritmo acelerado da população da província de Sofala não acompanhado por oferta e/ou investimentos públicos em serviços básicos de saúde, educação, infraestrutura de transporte, saneamento e outros propiciando longas distâncias entre postos e centros de saúde; assim como, escassez de recursos tecnológicos para diagnósticos eficazes e eficientes; fracos mecanismos de pronto socorro; baixo rácio ou proporção trabalhador de saúde/habitante e médicos/habitantes, pouca atenção e ação em medicina preventiva especificamente para epidemias de malária, cólera, tuberculose e HIV-Sida que geram grandes números de internação hospitalar e morte.

A fraca qualidade de educação é traduzida por falta de infraestrutura adequada para um número significativo de crianças com idade para acesso a escola; baixas taxas de conclusão do ensino primário; elevadas taxas de abandono e repetência; escassez dos materiais básicos de aprendizagem e de programas de livros didáticos, bibliotecas e multimeios didáticos; baixos indicadores de absorvência nas classes terminais; baixo nível de formação pedagógica dos professores; altos rácios de alunos por professor.

Outra preocupação é caracterizada por tão pouco investimento realizados em atividades industriais, sistema de transporte público precário de baixo fluxo, limitadas conexões com rede de estrada que se apresentam frequentemente danificada e com problemas recorrentes de manutenção, crescimento espontâneo das cidades sem observância de princípios básicos de planejamento e ordenamento do território, deficiente acesso à energia elétrica, água limpa e tratada, infraestrutura de saneamento do meio tanto urbano como rural, desemprego, baixos rendimentos dos membros das famílias e altos níveis de insegurança alimentar.

### 4.3 Agropecuária

A terra, além de ser um recurso natural básico disponível para o desenvolvimento socioeconômico da humanidade é fonte para a subsistência dos povos que nela habitam. O desenvolvimento econômico e o crescimento demográfico produzem como conseqüências problemas variados em relação a escassez dos recursos naturais, tornando as diversas atividades agrárias, desenvolvimento urbano, conservação e proteção do meio ambiente cada vez mais difíceis (PACHECO, 2009)

Os setores da economia são igualmente importantes nesse processo, todavia, o setor agropecuário é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico da província de Sofala, pois emprega em média 90% da força laboral feminina e 70% da força laboral masculina em suas atividades exploratórias e produtivas; em prática, 80% da população economicamente ativa está vinculada, direta ou indiretamente, ao setor agrário, contribuindo com cerca de 23% para o Produto Interno Bruto - PIB, (MOÇAMBIQUE, 2010).

Estudos técnicos produzidos anualmente tendo como base investigações, inquéritos e análises estratégicas efetivadas pelo Ministério de Agricultura de Moçambique, particularmente em Sofala indicam que cerca de 473.548 hectares de terras estão agrupadas em processos de exploração de pequeno porte (458.150 hectares), média porte (10 696 ha) e grande explorações agrícolas (4 702 hectares), evidenciando estruturas de atividades de agricultura vinculadas ao setor privado e agricultura do setor familiar.

Estes estudos apontam ainda que são consideradas pequenas explorações as propriedades ocupadas por famílias ou empresas que tenham indicadores inferiores a 25 hectares de terra; 10 hectares de área cultivada com culturas permanentes; 5 hectares com culturas irrigadas; 10 cabeças de gado bovino; 50 pequenos ruminantes e suínos ou ainda, menos de 2.000 aves.

Por meio dos dados desses estudos técnicos é possível constatar ainda que as médias explorações contemplam propriedades que comportam indicadores entre 25 a 100 hectares de área, mais de 10 hectares de área cultivada, 10 a 100 cabeças de gado bovino, 50 a 500 pequenos ruminantes e suínos ou ainda entre 2.000 a 10.000 aves. As grandes explorações, efetivamente com capacidade superior a 100 hectares de terra ou 50 hectares de área cultivada são aquelas que apresentam mais de 100 cabeças de gado bovino ou 500 pequenos ruminantes e suínos e/ou mais 10.000 aves, (PEDSA, 2011-2020)

É importante destacar também que os dados apresentam a agricultura do setor familiar caracterizada, essencialmente, por se constituir de estruturas de micro exploração, integrando as famílias como responsáveis diretas pelas atividades produtivas e de cultivo nas pequenas áreas. Este setor concentra cerca de 99% das unidades agrícolas do país, situação semelhante à da província de Sofala. Menção singular é caracterizada nos dados ao revelar que a agricultura do setor privado está reduzida a ação de pouquíssimas grandes empresas, destacando-se as companhias do ramo açucareiro do Marrromeu, Mafambisse e Búzi.

No contexto destas análises técnicas evidências indicam predominância de agricultura de subsistência, caracterizada por baixos níveis de produção e de produtividade, pouca sofisticação de instrumentos e técnicas de produção, mão de obra e destinos da produção. Assim, a agricultura tradicional ou de subsistência, (figura 14), tem na terra e no trabalho humano os principais fatores de produção, sendo que o valor da terra corresponde entre 80 a 90% do investimento total da atividade agrícola (COIMBRA, J. P., 2006).

**Figura 14:** Agricultura de subsistência em floresta de Miombo, localidade de Mazamba, distrito de Cheringoma



Fonte: Pacheco, 2013

Dados sobre o desenvolvimento econômico nacional indicam que, a produção da agricultura de subsistência destina-se, em grande parte, ao consumo do grupo produtor; o quantitativo excedente gera um pequeno movimento de comercialização. Os baixos níveis de investimento e de qualificação da mão-de-obra mostram que, nesta agricultura ainda prevalecem técnicas primitivas, quase sempre sem nenhum investimento, e todo processo produtivo é executado pela própria família. Nesta dimensão, registra-se uma dependência total da chuva, a chamada agricultura de sequeiro, bem como, a prática de queimadas na preparação dos campos agrícolas.

Outro dado importante observado nas análises técnicas revela que, em decorrência de solos arenosos que esgotam rapidamente seus nutrientes, cria-se em algumas comunidades a prática de agricultura Itinerante caracterizada pelo deslocamento dos camponeses em busca de novas áreas. Geralmente estas práticas recorrem à derrubada da floresta, com aplicação de técnica de queimada descontrolada

para abertura de novos campos. A situação de vulnerabilidade instaurada com tais práticas se vai repetindo sucessivamente, criando vários fragmentos na vegetação.

As práticas de agricultura itinerante se repetem com frequência, pois os praticantes ocupam o mesmo espaço de trabalho, em média, por duas campanhas agrícolas. Campanha agrícola é o período em que perdura todo o processo produtivo, desde a preparação dos campos para a primeira época da produção que normalmente inicia em setembro/outubro até a colheita dos últimos gêneros da segunda época, em junho/julho seguinte.

Da análise efetuada ao longo do presente estudo, constatou-se que a maior parte de solos favoráveis à agricultura coincide com as margens de rios e riachos, planícies fluviais e áreas ocupadas por floresta. Outro aspecto que desperta a atenção dos pesquisadores são os locais onde ocorre de forma intensa a derrubada e substituição da floresta pela agricultura familiar de subsistência, implantação de novos povoamentos, extração de lenha e carvão vegetal, que será abordado na sequência desse estudo.

A agricultura familiar de subsistência, fenômeno nesta análise se configura por práticas envolvendo os membros da família e se estrutura por algumas culturas consideradas essenciais: milho (*Zea mays*), mandioca (*Manihot esculenta crantz*), mapira ou sorgo (*Sorghum bicolor*), feijões: feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), feijão nhemba (*Vigna unguiculata*), feijão bóer (*Cajanus cajan*), mexoeira (*Pennisetum glaucum*) e amendoim (*Arachis hypogaea*), assim como, arroz (*Oryza sativa*), batata doce (*Ipomoea batatas*) e hortaliças nas zonas pantanosas e em planícies fluviais. Outras culturas que recebem investimentos das famílias, na perspectiva obter rendimento são o cajueiro (*Anacardium occidentale*), algodão (*Gossypium hirsutum*) e gergelim (*Sesamum indicum*).

Com relação à atividade pecuária, esta é constituída essencialmente por modelos tradicionais de trabalho extensivo em campos naturais abertos. A criação do

gado fica extremamente dependente e vulnerável às condições naturais, sendo afetada por fortes episódios de secas e epidemias. A pecuária tradicional organiza-se com base na criação de aves, gado bovino, ovino, caprino e suíno. As práticas pecuárias têm sido associadas à agricultura, por meio do oferta de trabalho absorvendo contingentes humanos, além da produção de estrume, reduzidas quantidades de carne e leite, quase nenhuma oferta de queijo e outros derivados.

Dados disponíveis em publicações do Instituto Nacional de Estatísticas de Moçambique - INE / TIA de Sofala, indicam que os efetivos na pecuária são estimados em 45 000 bovinos, 350 000 caprinos, 121 000 ovinos e 75 000 suínos. Os distritos de Dondo, Nhamatanda, Buzi e Machanga apresenta maior concentração de criadores e de gado bovino, (INE, 2010).

Os dados indicam também que os níveis de produção pecuária são insuficientes para satisfazer as necessidades do mercado nacional forçando a importação de 32.5% de carne, 83% de leite e 74% de ovos. Outro fato sinalizado nas análises é a dependência nacional em relação a insumos para a pecuária, haja vista que, a maior parte destes insumos como rações, concentrados, medicamentos, drogas, vacinas, instrumentos e equipamentos veterinários são também importados (PEDSA, 2011).

Indicadores factuais evidenciam que a prática de técnicas nocivas como a agricultura itinerante, queimadas descontroladas com efeitos devastadores sobre a floresta, falta de investimento em infraestruturas de apoio agropecuário como sistemas de drenagem e/ou irrigação, fraca cobertura da rede de estradas, rede de mercados de produtos agropecuários, deficiente assistência sanitária, controle de epidemias (carrapatos, mosca tsé-tsé e tripanossomoses entre outros), ausência de técnicas e mecanismos de seleção de espécies e/ou melhoramento de raça constituem-se como alguns dos principais problemas deste setor.

#### 4.4 Extrativismo florestal

As formações vegetais das savanas arbóreas e florestas nativas são a principal fonte produtora de madeira (figura 15), materiais para construção, lenha, carvão, produtos medicinais; elementos outros que tornam vulneráveis a situação de explorações intensas tanto pelas comunidades locais como por operadores florestais detentores de licenciamentos simples e/ou concessões florestais.

**Figura 15:** Transporte de madeira e lenha no distrito de Caia



**Fonte:** Pacheco, 2013

Nas áreas rurais e mesmo nos centros urbanos, o carvão e a lenha continuam sendo a principal fonte de energia para a maioria da população. Essa condição não é exclusiva de Moçambique, ela se reproduz em grande parte das nações do Planeta, especialmente nos países pobres, onde milhares de hectares de vegetação nativa são destruídas e transformadas para serem usadas como fonte de energia, na forma de lenha e/ou carvão vegetal.

Quanto a legalização desse processo de exploração, o governo de Moçambique autoriza duas modalidades de exploração florestal: a) licença simples; b) concessão florestal. Segundo a Lei de Florestas e Fauna Bravia, Lei nº. 10/99, de 07 de Julho de 1999, considera-se concessão florestal a área do domínio público

delimitada, concedida a um determinado operador, por meio do contrato de concessão, destinada à exploração florestal para o abastecimento da indústria, mediante um plano de manejo previamente aprovado.

Nessa perspectiva, o período máximo para uma concessão florestal fundamentada na legislação referida é de 50 anos renováveis, o que implica um plano de manejo em longo prazo, ainda que os 50 anos representem segundo Saket et al. (1999) apud Siteo et al. (2003); apenas uma pequena porção do período de rotação das madeiras nativas de Moçambique como as espécies de *Pterocarpus angolensis* (Umbila), *Millettia stuhlmannii* (Jambirre ou Panga-panga), *Brachystegia spiciformis* (Mussasa); e *Dalbergia melanoxylon* (Pau-preto) que precisam de 125 a 200 anos para crescerem até ao tamanho mínimo de abate, diâmetro mínimo para corte, cerca de 40 cm de diâmetro do peito.

De acordo com a Lei n.º. 10/99, o sistema de licença simples determina a coleta de volumes de madeira relativamente pequenos, bem como dos outros principais produtos florestais como estacas para construção, bambu, carvão e lenha. A licença simples é concedida anualmente. A exploração máxima permitida por ano para a madeira é de 500 m<sup>3</sup>, sendo estipuladas cotas para cada espécie a ser extraída. A área a ser explorada não pode exceder a 5.000 hectares. As concessões por meio de licenças simples são direcionadas apenas a cidadãos ou empresas moçambicanas.

Contrariamente a concessão florestal, no regime de licenças simples o operador não possui obrigações ambientais como, por exemplo, um plano de manejo que determine a obrigatoriedade da reposição das espécies abatidas. As categorias acima citadas são de alguma forma indistintas, pois a maior parte dos compradores e exportadores são estrangeiros especializados no envio de toras e pranchas.

A atividade de abate e comercialização de madeira ocorre de forma massiva em quase todos os distritos da província. As espécies mais comercializadas incluem: *Afzelia quanzensis* localmente chamada de (Chanfuta); *Albizia versicolor* (Tanga-tanga);

*Amblygonocarpus andongensis* (Banga-wanga); *Brachystegia spiciformis* (Mussasa); *Combretum imberbe* (Mondzo); *Julbernardia globiflora* (Muimbe); *Khaya anthotheca* (Umbaúa); *Millettia stuhlmannii* (Jambirre, Panga-panga); *Brachystegia longifolia* (Mussanda); *Pterocarpus angolensis* (Umbila).

Os negócios envolvendo a comercialização da madeira explorada coloca a China como principal importadora, ou seja, 90% de toda madeira saída de Moçambique. Os 10% restantes das exportações são efetivadas com Taiwan, Singapura, Indonésia, Maurícias, Índia, bem como, a vizinha África do Sul.

Segundo dados divulgados pelo relatório da *Environmental Investigation Agency*- EIA, há discrepâncias nos dados comerciais de importação, sobretudo em relação aos registros de entrada na China, registo de saída em Moçambique onde 189.615 metros cúbicos, 42% das exportações efetivadas para china e cerca de 72% de exportação globais de Moçambique não são registradas, nem declaradas as entidades competentes, sendo consideradas ilegais ou contrabandeadas. O relatório refere ainda que entre o período 2007 à 2012 foram contrabandeados para a China 804.622 metros cúbicos de madeira nativa (EIA, 2013).

As discrepâncias produzidas no processo indicam que acordos comerciais mantidos entre exploradores e exportadores incluem ações de subvenção como: submedida das toras, acordos para pagamentos de equipamento em prestações, subinformação da madeira exportada, suborno de funcionários para camuflar a fiscalização e aplicação de multas, transferência de vendas para fugir aos impostos.

Os fatos citados, denuncia que na verdade, os compradores e exportadores não têm nenhum interesse no desenvolvimento sustentável do setor ou da economia local. Eles estão em Sofala exclusivamente em busca de lucro e dinheiro fácil, com o esgotamento dessa prática haverá uma transferência de região explorada (EIA, 2013).

Diferentemente dos concessionários que promovem corte seletivo de madeira comercial, os produtores de carvão vegetal praticam corte raso da vegetação lenhosa, pois todas as árvores ao seu alcance tem potencial para produção de carvão vegetal. O carvão vegetal, provém da madeira carbonizada e/ou incompletamente queimada, é produzido por um processo que resulta em alta concentração de carbono, (LEÃO, 2000, p.106).

Brito e Barrichelo (1981), na série “considerações sobre a produção de carvão vegetal com madeiras da Amazônia / Brasil”, consideram haver diferentes tipos de carvão vegetal de acordo com as técnicas de sua obtenção: *a)* Carvão para uso doméstico; *b)* Carvão metalúrgico; *c)* Carvão para gasogênio ou força motriz; *d)* Carvão para a indústria química, e *f)* Carvão para outros usos como a indústria de cimento.

Embora a maioria dos produtores de carvão tenham suas atividades na clandestinidade e/ou ilegalidade, o licenciamento pode ser obtido tanto localmente, em nível do distrito, como ao nível da província, em nenhum dos casos este licenciamento impõe obrigações ambientais. A fabricação de carvão vegetal para uso doméstico e comercial é feito de forma tradicional utilizando-se a técnica de corte raso, ou seja, corta-se tudo que tenha lenha sustentada pela vegetação das savanas e florestas.

Muito embora a produção e comercialização do carvão vegetal (figura 16), representem danos irreversíveis para as florestas, estas atividades se constituem fonte de renda para a subsistência de inúmeras famílias, sendo intensamente promovidas pelos povoados instalados junto das principais rodovias que possibilitam o escoamento para abastecer a zona urbana como nas cidades da Beira e Dondo, onde mais de 43% da população ainda usa o carvão vegetal como única fonte de energia para a preparação de alimentos (INSIDA, 2009).

A escassez de investimentos e políticas energéticas alternativas nas zonas rurais faz com que 80% da população utilize a lenha como principal fonte de energia que é retirada na maioria dos casos, já seca e em quantidades suficiente para o uso

imediatamente. Nas zonas urbanas a lenha também é utilizada de modo sistêmico em algumas panificadoras, indústrias químicas, fundições, preparação de alimentos em hospitais, presídios e outros.

**Figura 16:** Transporte e comercialização de carvão vegetal em Muanza



**Fonte:** Pacheco, 2013

#### 4.5 As queimadas e o extrativismo

Formações vegetais em florestas, savanas e pradarias de Sofala sofrem com cada vez mais frequência efeitos de queimadas descontroladas. O aumento desta prática pode estar relacionado ao crescimento populacional e a depreciação das suas condições de vida. Nestas comunidades rurais, as queimadas (ver figura 17), não são consideradas um problema, são consideradas como técnica auxiliar para diferentes atividades de subsistência, modo de vida, parte do cotidiano e da paisagem.

De acordo com Miller (2007), três tipos de incêndios podem afetar uma floresta: os incêndios de superfície, incêndios de copas e incêndios de solo. Os incêndios de superfície são aqueles que geralmente queimam a vegetação rasteira e serrapilheira do chão da floresta, podendo matar mudas e pequenas árvores, poupando-se neste caso a maioria das árvores adultas. O incêndio de superfície pode

promover benefícios ecológicos ao queimar o material inflamável existente no solo, evitando incêndios de proporções maiores no futuro. Este tipo de incêndio estimula a germinação de determinadas sementes e ajuda também a controlar patógenos e insetos.

**Figura 17:** Queimadas sobre savana arbórea no distrito do Búzi.



**Fonte:** Pacheco, 2013

Incêndio de copa é aquele em que o fogo avança de copa em copa, este pode começar do solo, queimar toda a árvore e pular de copa em copa. No geral estes incêndios acontecem em florestas que não sofreram incêndios de superfícies por várias décadas o que permite a acumulação de (biomassa) árvores mortas, folhas e outros inflamáveis junto do solo. Incêndios do solo são os mais comuns em pântanos de turfas. Eles queimam durante dias ou semanas, sem que seja detectada a matéria orgânica semidecomposta (turfa) que se encontra soterrada no solo.

De acordo com o Plano de Ação para a Prevenção e Controle das Queimadas Descontroladas 2008-2018 do Ministério Moçambicano para a

Coordenação da Ação Ambiental – MICOA, estão na origem das queimadas, as causas naturais constituídas de descargas elétricas atmosféricas, raios que ocorrendo em locais de vegetação seca, provocam incêndios que devastam extensas áreas. Estes casos registram-se com pouca frequência correspondendo a apenas 10% do total dos incêndios no país.

Atividades de rotina das comunidades com diferentes finalidades, dentre elas: limpeza dos campos agrícolas para preparação da safra seguinte; abertura de caminhos para circulação; caça de animais silvestres de pequeno porte (coelho e roedores); coleta de mel; produção de carvão vegetal; controle de espécies vegetais indesejáveis, pragas e/ou doenças sobre as plantações agrícolas são responsáveis por 90% das queimadas, (MOÇAMBIQUE, 2007, p.7).

Para um maior controle sobre estes procedimentos, de forma a prevenir e evitar catástrofes, o governo moçambicano elaborou e difundiu o Plano de Ação para a Prevenção e Controle das Queimadas Descontroladas 2008-2018, no qual estabelece a subdivisão do país em três regiões, com base no nível de ocorrência de focos de queimadas descontroladas, caracterizando-os como maior, média e baixa incidência. Esse estudo revelou que a província de Sofala situa-se entre as regiões de alta ocorrência, situação ainda não alterada, apesar do monitoramento de diversas instituições governamentais e não governamentais envolvidas em esforços que carecem de uma coordenação e planejamento sistemático de âmbito institucional, bem como, de uma execução eficaz em gestão de queimadas.

Geralmente o efeito do fogo promove o estabelecimento de espécies que ocupam as savanas e inibe o crescimento de espécies arbóreas de florestas, pois a presença frequente do fogo nas savanas e nas florestas favorece o processo de savanização, que é natural e lento, quando não é acelerado pelas mudanças climáticas e/ou pelo homem, como descreve Rodrigues et al. (2007). O fogo também afeta as taxas vitais e reprodutivas das espécies lenhosas como de gramíneas em savanas, como também destrói grande parte da vegetação atingida, causa a perda de

biodiversidade animal e vegetal, acelera a erosão do solo, queima e danifica infraestruturas humanas retrocedendo o desenvolvimento econômico e social.

#### **4.6 Extrativismo pesqueiro**

Segundo dados divulgados pelo governo e analisados anteriormente nesta tese, a costa é relativamente mais povoada quando comparada as demais regiões do interior de Moçambique. Em decorrência das dificuldades econômicas e vulnerabilidade na geração de emprego e renda em nível local, maior parte da população costeira tem seu sustento garantido por atividades ligadas ao oceano. As atividades envolvem crianças, mulheres e homens, que pescam sob diferentes formas e/ou capturam nas margens litorâneas moluscos e crustáceos com os quais geram receitas e alimentam-se.

Estas atividades de pesca estão localizadas na costa litorânea de Sofala, a qual está totalmente inserida na região marítima conhecida como banco de Sofala, situada ao longo da costa Moçambicana, trata-se de acúmulo de areia frequentemente submersos formado pela ação do fluxo e refluxo das ondas e marés sobre sedimentos arenosos trazidos pelos rios que drenam e desaguam nesta região. O banco de Sofala se estende desde a Ilha de Moçambique, na província de Nampula (norte de Moçambique), passa por Zambezia e Sofala terminando no estreito formado pelo arquipélago de Bazaruto e costa de Vilanculo em Inhambane, numa extensão de cerca de 900 km.

A configuração geomorfológica marítima apresentada neste banco está constituída, por um lado, em lugar de abundância da produtividade pesqueira criada pelo desaguamento dos rios, sedimentos, bem como, pela presença de extensos pântanos e mangue; por outro, numa limitação à navegação marítima afetando especialmente a profundidade do canal e o acesso de navios de grande calado ao porto da Beira.

A organização da atividade de produção pesqueira em Moçambique é caracterizada por setores de pesca Industrial representada por empresas e armadores de pesca operando embarcações (navios) acima de 20m de comprimento com autonomia de processamento e congelamento à bordo, podendo operar em alto mar durante várias semanas, (RIBEIRO, 2010).

Nesse contexto, é possível anunciar que, no geral a pesca industrial é operada por consórcios empresariais constituídos entre grandes multinacionais e o estado Moçambicano, concentrando seus esforços na captura e exportação de camarão, pois, apresentam meios financeiros e técnicas necessários para sustentar despesas e exigências para enquadramento no mercado internacional.

A pesca semi-industrial é composta por empresas e armadores nacionais, operadores de embarcações entre 10 e 20m, providos de mecanismos autônomos de processamento, conservação do pescado a bordo, permanência em mar aberto por períodos relativamente curtos, dois a sete dias. Além do camarão destinado aos processos de exportação, este setor empreende esforços na captura de peixe para abastecimento do mercado nacional e internacional, (RIBEIRO, 2010).

Com relação às atividades mais simples relacionadas à pesca de pequena escala, (ver figura 18), esta modalidade inclui pescadores artesanais e pequenos armadores, que operam ao longo da costa em embarcações com dimensões inferiores a 10 m de comprimento, a conservação e/ou processamento do pescado são feitos em terra, principal objetivo deste setor é a captura do peixe para subsistência.

Analisando o setor artesanal é possível destacar que o mesmo representa, em termos de número e volume de produção, a maior contribuição pesqueira, particularmente por contribuir na criação de auto emprego (empregando cerca de 22% da população costeira), na garantia da subsistência através da melhoria

da renda, fornecimento e/ou variação da dieta alimentar, peixe e marisco, para populações costeiras, rurais e urbanas de Sofala.

**Figura 18:** Pescadores artesanais, no fundo, navio de pesca industrial - baía de Mutizane, cidade da Beira



Fonte: Pacheco, 2013

O camarão constitui recurso pesqueiro mais valioso contribuindo com 40 a 45% do valor total das exportações anuais do país. A cota de captura, estabelecida pelo Instituto de Investigação Pesqueira para a frota industrial da pesca do camarão era de 6.000 toneladas por ano, no entanto, o relatório de avaliação de ambiente marinho produzido pelo MICOA, aponta evidências de extrapolação destes valores (MOÇAMBIQUE, 2007).

Além de moluscos e mariscos, entre peixe mais abundantes, capturados e localmente comercializadas destacam-se diferentes tipos de Sardinhas ou Magumbas da família (*Chirocentridae*), Garoupas (*Serranidae*), Mormirideos ou Peixe Pedra da família (*Osteoglossiformes: Mormyridae*), Solhas (*Pleuronectiformes: Pleuronectidae*), Corvinas (*Perciformes: Sciaenidae*), Serras, Cavalas, Atuns da família (*Perciformes: Scombridae*, Bagres (*Siluriformes: Ariidae*), Pargos (*Perciformes: Lutjanidae*),

Carapaus, Xaréus, Peixes-pilotos, Peixes-manteiga da família (*Perciformes: Carangidae*), Tubarões da família (*Carcharhiniformes*) entre outros.

A pesca artesanal de subsistência ocorre ainda em comunidades instaladas no interior da província, ao longo dos rios e lagos assegurando e contribuindo para a variação e manutenção da dieta alimentar. Em pesca de águas interiores as principais capturas são os Centopomídeos ou Tilapia das famílias (*Perciformes: Centropomidae*) e (*Perciformes: Cichlidae*), bem como o Peixe Gato da família (*Siluriformes: Amphiliidae*). Na época seca, abundam indivíduos da espécie *Protopterus anectens*, família (*Lepidosireniformes: Protopteridae*), Dipnoico Africano, fazem parte do cardápio das populações das regiões pantanosas do interior.

Os problemas ambientais relacionados à pesca consistem em aplicação de técnicas inadequadas tais como o uso de dinamite, arrastão e emalhe de rede de malha fina (chicocota), extrapolação das cotas estabelecidas por espécie, pesca em época de defeso, desrespeito ao tamanho de captura por espécie. Os operadores artesanais não paralisam suas atividades na época de defeso, pescam ao longo de todo ano.

#### **4.8 Extração mineral**

Com relação ao extrativismo mineral, o subsolo de Sofala é provido de consideráveis jazidas minerais, partes dessas reservas são consideradas expressivas e aptas à exploração industrial. Há registros de ocorrência de gás natural, ainda não explorado, no distrito do Búzi, exploração industrial de calcário, extração artesanal de ouro, bem como a volumosa extração tanto industrial como artesanal de pedra, brita, areia e saibro utilizados na construção civil.

Na província, a atividade mineira embora praticada em pequenas proporções, garante sua importância econômica por meio da geração de emprego,

renda, impostos para cofres públicos, fornecimento de matéria prima para cadeia produtiva da Construção Civil, contribuição no melhoramento dos valores do produto interno bruto - PIB e impactos positivos em todos outros setores de atividades econômicas.

O processo de exploração do calcário em Cheringoma usado como matéria prima na fabricação de cimentos em Dondo e, a extração de areia para a construção civil nas localidades de milha seis, rio Maria, Cerâmica, Zainibe e Mafambisse no modelo industrial, realizam-se segundo procedimentos mecanizados utilizando-se equipamentos como retroescavadeira, pás-carregadeira de comando hidráulico. Tais procedimentos ocasionam frequentemente desmatamento e formação de áreas degradadas, que ocasionam poças com água estagnada e conseqüentemente reprodução de variados insetos e parasitas com impactos na saúde publica local.

A extração do granito e gnaisse (brita) para o abastecimento da indústria de construção civil nas cidades da Beira e Dondo é realizada com maior predominância nos complexos de formações elevadas de maciços carbonatíticos de Xiluvo - Tchurgue no distrito de Nhamatanda.

No geral, as pedreiras legalmente instaladas na província de Sofala, executam todo o processo extrativo, que envolve decapagem do terreno, desmonte da rocha pela ação de explosivos, britagem, peneiramento, classificação e transporte de forma mecanizada e/ou industrializada.

Como se apresenta na figura 19, a extração do granito, gnaisse e areia para a construção civil são também feitos de forma artesanal pelas comunidades locais e comercializados aos moradores para autoconstrução de habitação nas cidades da Beira e Dondo

**Figura 19:** Extração artesanal de gnaiss/granito para produção de brita em Nharichonga- Nhamatanda



**Fonte:** Pacheco, 2013

Outro tipo de mineração verificado na província de Sofala é a extração artesanal de ouro na região de Tsikiri distrito de Gorongosa, feita em sedimentos aluvionares do sopé da serra de Gorongosa, a lavagem e processamento com emprego de mercúrio são mantidos graças aos leitos de pequenos rios e riachos como Urema e Vunduzi, pertencentes a bacia do Pungue. O mercúrio é usado para dissolver o ouro da camada de revestimento aderente. O ouro é separado da lama e/ou sedimentos não consolidados secos extraídos pelos garimpeiros por decantação e, finalmente, o mercúrio associado ao ouro são submetidos ao processo de aquecimento e evaporação do mercúrio

#### **4.9 Impactos ambientais gerados pelo extrativismo**

Análises efetuadas ao longo do presente levantamento associadas a outros estudos técnicos demonstraram que, as atividades extrativistas promotoras da degradação dos recursos naturais, com impactos diretos e intensos sobre o meio ambiente local, regional e até global são a agricultura itinerante de subsistência do setor familiar e a consequente fragmentação da floresta, a prática de queimadas descontroladas para diversos fins, o fabrico de carvão vegetal para uso doméstico, o abate e comercialização da madeira proveniente de espécies nativas, a pesca e mineração.

Ações exploratórias desordenadas efetivadas pela ação humana neste território, mesmo em função da subsistência, particularmente o desmatamento causa a destruição e extinção de diferentes espécies que podem ajudar na cura de doenças, na alimentação ou como novas matérias-primas. Outras espécies ainda desconhecidas correm o risco de destruição e extinção, antes mesmo de serem estudadas. Extinção de nascentes: o rebaixamento do lençol freático, resultante da menor infiltração da água das chuvas no subsolo, podendo provocar problemas de abastecimento de água.

Um dos efeitos devastadores é a retirada da cobertura vegetal pela atividade humana, a qual expõe o solo ao impacto das chuvas acelerando o processo erosivo, o que leva a um empobrecimento dos solos, como resultado da retirada de sua camada superficial. Esse processo, muitas vezes, acaba inviabilizando a própria agricultura familiar, podendo também agravar e/ou acelerar a desertificação, elevando as temperaturas locais e regionais, desencadeando como consequência, maior irradiação de calor para a atmosfera a partir do solo exposto. Boa parte da energia solar é absorvida pela floresta para o processo de fotossíntese e evapotranspiração, sem a floresta, quase toda energia é devolvida para a atmosfera em forma de calor, elevando as temperaturas médias (SUGUIO, 2008).

As queimadas descontroladas nas diferentes atividades do cotidiano das comunidades comprometem as taxas vitais e reprodutivas das espécies lenhosas como também das gramíneas em savanas, destrói grande parte da vegetação atingida, causa a perda de biodiversidade animal e vegetal, acelera a erosão do solo, queima e danifica infraestruturas humanas contribuindo para um retrocesso no desenvolvimento econômico e social. Em escala global, a queima e derrubada da vegetação em incêndios criminosos ou na extração de lenha e fabrico de carvão vegetal para vários fins tem contribuído para aumentar a concentração de gás carbônico na atmosfera que é responsável pela destruição da camada de ozônio, formação do efeito estufa e aquecimento global, (SUGUIO, 2008).

A mineração provoca um conjunto de impactos e alterações ambientais locais e regionais desde conflitos de uso do solo, geração de áreas degradadas, desmatamentos, poluição do ar e hidrológica em cursos de água e lençol freático pelo uso do mercúrio até o empobrecimento e perda da fauna e flora local. No setor pesqueiro, a utilização de técnicas inadequadas, tais como o dinamite, arrastão e emalhe de rede de malha fina (chicocota), extrapolação das cotas estabelecidas por espécie, pesca em época de defeso, desrespeito ao tamanho de captura por espécie, não paralisação de atividades na época de defeso criam avultados desequilíbrios a biodiversidade marinha da região.

No contexto destas análises é evidente que a extração desordenada dos recursos naturais causa sérias consequências de âmbito local e regional que não se limitam à destruição da biodiversidade; genocídio das espécies nativas; erosão e empobrecimento do solo; diminuição dos índices pluviométricos; elevação das temperaturas; desertificação; proliferação de pragas e doenças cujas repercussões avançam na diminuição da qualidade de vida dos sujeitos. Já no âmbito global este ato contribui para a destruição da camada de ozônio e consequente aquecimento global.

## 5. COMPARTIMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA REGIONAL - PROVÍNCIA DE SOFALA

A definição das unidades geoecológicas em nível regional da província de Sofala tiveram como base a uniformidade na difusão dos elementos físicos naturais que incluem hipsometria, solos, clima e vegetação como também, assumiu a base geomorfológica estabelecida por cartas regionais disponíveis em instituições do Governo de Moçambique associada às imagens de radar Aster GDEM, v2, 2013.

Os indicadores que se pretende discutir nesta seção se baseiam em mapa de compartimentação geoecológica (mapa 04) apresentado na sequência, onde foram identificados os domínios de planícies, depressões, Planaltos/Sopés, bem como o predomínio de Serras e respetivas sub unidades geoecológicas. Assim, fazem parte do domínio as seguintes planícies:

- Planícies fluviomarinha Nova Sofala,
- Planície fluviomarinha Buzi-Pungue,
- Planícies interiores meridional,
- Planícies fluviais Setentrional,
- Planície de inundação Dombe,
- Planície fluvial do Save,
- Planície de inundação Meridional,
- Planície fluviomarinha Save-Gorongosa e
- Terras úmidas do delta do Zambeze.

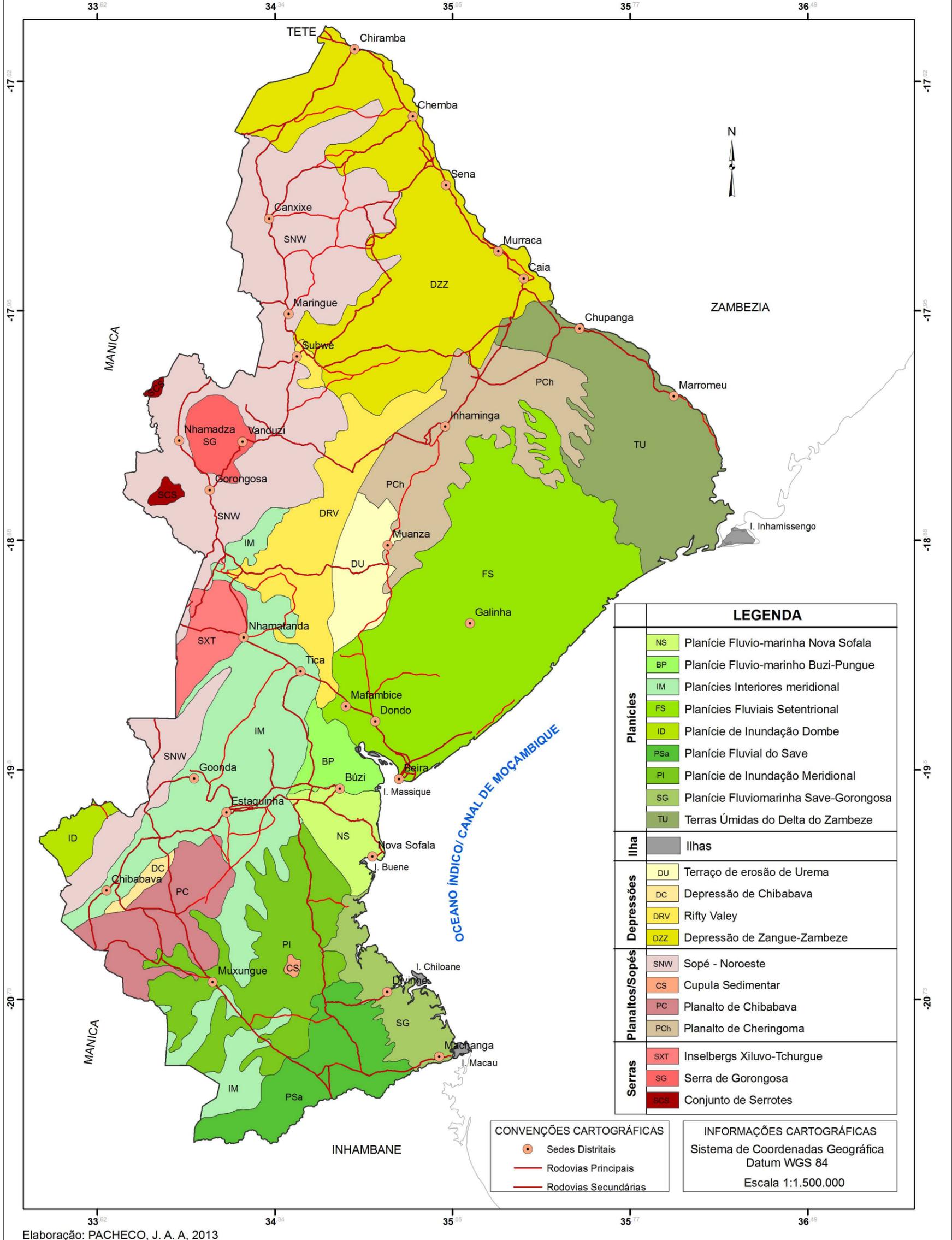
As análises revelam ainda que no domínio de depressões destacam-se:

- Terraço de erosão de Urema,
- Depressão relativa de Chibabava,
- Depressão relativa Rifty Valey, e,
- Depressão relativa de Zangue-Zambeze.




Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

### MAPA 04: COMPARTIMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA DA PROVÍNCIA DE SOFALA - MOÇAMBIQUE



Elaboração: PACHECO, J. A. A, 2013

Quanto ao domínio de Planaltos/Sopés da região é possível destacar:

- Sopé Noroeste,
- Cúpula Sedimentar,
- Planalto de Chibabava, e
- Planalto de Cheringoma.

Merece destaque, ainda, o domínio de Serras que se erguem, sendo possível enumerar:

- Inselbergs Xiluvo-Tchurgue,
- Maciço de Gorongosa, e
- Conjunto de Serrotes.

### **5.1.1 Domínio das Planícies**

Com relação ao estudo das Planícies é possível caracteriza-las como constituídas de relevos planos assentes sobre rochas inconsistentes de formação sedimentar quaternária, com superfícies planas e/ou declives suaves, altimetrias inferiores a 100 metros. As planícies ocupam, por conseguinte, maior proporção espacial, portanto dominam em extensão, se propagando por toda região nordeste, na totalidade da região sul e sudeste, bem como, na parte significativa do centro oeste através da planície interior meridional e planície de inundação de Dombe.

Ainda com relação às planícies merece destaque a suavidade de suas formas e sua influência na grande extensão da plataforma continental, na corrente quente do canal de Moçambique, assim como, nas grandes amplitudes de mares e episódios de intempéries climáticas e atmosféricas, que ocasionam perturbações ciclônicas e anticíclicas, às quais determinam, em grande medida, a dinâmica litorânea e estuarina que ocorre neste compartimento geocológico (MUCHANGO, 1999).

Aspecto importante a considerar em toda extensão das planícies são as formações de solos sedimentares aluvionares de aluviões argilo-arenoso e coluviões, sem horizontes genéticos ou com horizontes genéticos fracamente expressos, contribuindo para o desenvolvimento de alta fertilidade e, eventualmente, excesso de água e/ou salinidade ( $\text{pH} \geq 7$ ) acompanhando as laterais e interflúvios dos baixos cursos dos rios regionais Save, Búzi, Pungue e Zambeze, baixo e médio curso dos rios locais Chissanga, Corone, Chineziua, Sambazo, Savane, Sanguisse, Gorongosa e Mureia, bem como ao longo dos respectivos afluentes.

As planícies flúvio marinhas localizadas em Nova Sofala, Buzi-Pungue e Save-Gorongosa, a Planície fluvial do Save e as Terras úmidas do delta do Zambeze apresentam-se parcial ou totalmente alagadas ao longo do ano, propiciando a ocorrência de solos psamo-hidromórficos e hidromórficos minerais de sedimento não consolidados, com influências permanentes ou temporárias de lençol freático, possibilitando a presença do horizonte glei ou pseudo-glei, consequência de processos de oxidação e redução. Estes solos ocorrem ainda em áreas ocupadas por Dambos e/ou Tandos.

Com relação à vegetação das planícies, esta é composta por mosaico costeiro, constituído por espécies colonizadoras, em ambientes inóspitos de dunas recentes ou de solo jovem, formado por sedimentos arenosos de acumulação eólica e/ou marinha. Outra espécie é a vegetação de mangue, que se desenvolve em condições de constantes flutuações de marés e teor de sal, também identifica-se outra formação com forte presença e predominância nestes ambientes, as savanas de inundação, arbustiva e herbácea constituídas por gramíneas, ervas, comunidades palmeiras, arbustos, como também, fragmentos de floresta de miombo. Na planície interior meridional, sul da Província, predominam as savanas arbustivas e arbóreas intercaladas entre florestas de Mopane.

As planícies fluviais setentrional e as terras úmidas do delta do Zambeze, localizadas na faixa litorânea norte e nordeste da província de Sofala, representam, respectivamente, menor densidade populacional e, por conseguinte, menores índices de exploração dos recursos naturais. Para além das atividades de subsistência agrícola, pastoreio, pesca e caça inserem-se nestas algumas

concessões florestais, coutadas oficiais nº 10,11, 12 e 14, integrando também a reserva especial de búfalos de Marromeu, fazendas de bravio e as agroindústrias de açúcar de Mafambisse e Marromeu.

Estudos revelam que, tanto as coutadas oficiais como as Fazenda de Bravio são áreas legalmente estabelecidas, com o propósito de promover entretenimento sustentável e/ou controlado, por meio da prática da caça desportiva de troféu e safaris. No plano oficial, a Lei nº 10/99 de 7 de julho de 1999, estabelece que a Floresta e Fauna Bravia de Moçambique, também as coutadas e reservas são adjudicadas através de concursos públicos, administradas pelos adjudicatários que celebram contrato de tempo determinado com o estado para efeito exploratório monitorado e sustentável.

Assim, nos limites e possibilidades das determinações legais, as fazendas de bravio ocupam espaços menores, até 10.000 hectares, o modelo de exploração se aproxima a de uma exploração pecuária, por se apresentarem frequentemente vedadas em todo seu perímetro de contorno, normalmente são destinadas a criação e gestão da fauna de espécies endémica para caça, safaris e venda de troféus. As coutadas, além de maiores, são abertas possibilitando a caça de espécies migratórias que eventualmente transite ou habite o espaço em determinada época do ano.

Registra-se ainda que as planícies flúvio marinha Nova Sofala situadas ao sul e fluvio-marinha Buzi-Pungue, planícies interiores meridional, Planície flúvio marinha Save-Gorongosa e Planície de inundação Meridional registram maior densidade populacional e, por conseguinte, maior pressão sobre os recursos naturais.

Os levantamentos e inventários registram que as **fragilidades** evidenciadas pela dinâmica geoecológica do domínio de planícies e respectivos compartimentos podem ser agrupados em:

- Problemas de drenagem com frequentes registros de inundações e cheias impossibilitam a utilização e prática de agropecuária de forma contínua

nestes ambientes, além de destruição de bens e infraestruturas sociais e econômicas;

- Morfologia bastante ativa devido à dinâmica fluvial e costeira com processos contínuos, por vezes bruscos e/ou episódicos de erosão e/ou deposição;

- Movimento de dunas ao longo da orla costeira nas planícies flúvio marinha Nova Sofala e planície flúvio marinha Save-Gorongosa, ocasionando invasão de áreas residenciais, destruição da vegetação costeira, e deslocamento de povoados.

- Frequente ocorrência de organismos portadores de doenças, como mosquitos transmissores do vírus da malária, mosca tsé-tsé, caracóis aquáticos em águas estagnada, pântanos, dambos e tandos;

- Superexploração pelas comunidades locais da fauna em savanas, por meio de caça desportiva, furtiva e comunitária, como também, da flora para a construção, lenha, produção e comercialização de carvão vegetal, defumagem de pescado e medicamentos.

- Queimadas descontroladas sobre savanas em diferentes atividades do dia-a-dia das comunidades, como agricultura e caça, gerando impactos diretos sobre o desenvolvimento da biodiversidade animal, vegetal, empobrecimento do solo, poluição do ar atmosférico e consequências socioeconômicas resultando em destruição de infraestrutura.

O domínio de planície é bastante privilegiado em recursos naturais físicos naturais e pela diversidade biológica, oferecendo portanto, várias **potencialidades** que podem ser agrupadas da seguinte forma:

- Forte concentração de mamíferos incluindo pequenos roedores e antílopes, até animais gigantes como hipopótamos e elefantes; predadores como gatos selvagens, hienas, tigres, crocodilos, leões, entre outros vertebrados; além de

rica diversidade de pássaros que possa permitir a expansão e massificação do ecoturismo por meio de safaris, caça desportiva, campismo, trilhas e outras atividades recreativas sustentáveis.

- Devido ao frequente enriquecimento orgânico das planícies pelo fluxo de sedimentos erodidos a montante dos rios, estas áreas apresentam solos férteis, com potencial para aproveitamento de agricultura de subsistência, culturas de ciclo curto, viabilizando também a prática de agricultura mecanizada e/ou irrigada.

- Forte potencial hídrico para aproveitamento em diferentes atividades econômicas e sociais.

- Relevos planos de fácil acessibilidade aptos à execução de obras, que envolvam infraestruturas econômicas e sociais, sobretudo obras para o desenvolvimento do setor agropecuário, que apresentam deficiências.

- Potencial para o desenvolvimento de turismo sustentável de sol e praia de base comunitária em ambiente de clima tropical.

- Ocorrência de paisagens abertas e expostas a circulação atmosférica de ventos que frequentemente sopram do litoral para o continente, expondo um potencial eólico, que pode ser aplicado para acionamento de aero geradores na produção de energia limpa.

- Potencial para navegação fluvial e marítima de transporte de mercadorias e passageiros interligando cidades, distritos e localidades oferecendo também outra alternativa ao turismo aquático fluvial.

- Oferta de pescado incluindo peixes, mariscos e moluscos para incremento da dieta alimentar e renda das comunidades ribeirinhas e litorâneas.

### 5.1.2 Domínio das depressões

Com relação ao domínio das depressões, estas ocupam uma estreita faixa no centro norte da Província, com orientação sudeste-nordeste constituído pelo terraço de erosão de Urema e depressão relativa Rifty Valey. A noroeste localiza-se a depressão relativa de Zangue-Zambeze paralela orientação rio Zambeze, bem como, a Depressão relativa de Chibabava localizada numa confinada faixa nas imediações da vila sede do distrito de Chibabava, no sudoeste da Província. Se tratam de áreas de relevo com altimetrias rebaixadas, ou seja, abaixo do nível das regiões que estão próximas, no geral, estão acima do nível médio das águas do mar.

Análises produzidas ao longo da presente tese pelo inventário das condições físico sociais, econômicos e culturais da Província evidenciam que a geologia deste domínio está associada a depósitos de formação karro do período Triássico constituídos de depósitos indiferenciados, calcário, coluviões areno argiloso, aluviões, calcário lacustre e aluviões provenientes de rochas areníticas e argilitos, ambientes de inundações prolongadas em virtude de escoamento das precipitações ocorridas em regiões elevadas adjacentes que a ladeiam. Comporta solos aluviáres de alta fertilidade, de tonalidade ácida pouco permeável, solos hidromórficos e uma vegetação estratificada.

Referenciando ainda o inventário, no centro destes sistemas predominam as savanas de gramínea e arbustivas, mais adiante, a savana arbórea densa e, no entorno da região de transição, a floresta tropical de miombo semi-decídua úmida. As características de geomorfologia rebaixada, abundância de pastos e água, fazem deste domínio o habitat de diversificada fauna de mamíferos, antílopes, carnívoros, roedores e pássaros, bem como, o destino migratório preferencial em épocas de estiagem, razões pelas quais foi instalado na depressão relativa do Rifty o parque Nacional de Gorongosa – PNG, que representa um forte atrativo turístico para safaris de caráter internacional.

Para além do PNG, algumas coutadas oficiais estão instalados nestes domínios, há ainda na depressão relativa de Zangue-Zambeze registro de atividades agrícolas relacionadas a cultura de biodiesel. Evidencia-se, também, a existência de

população que reside em aldeias e comunidades no interior deste compartimentos geoecológicos praticando suas atividades de subsistência voltadas para caça, agricultura e pesca.

O elenco de atividades neste domínio apresenta algumas **fragilidades** relacionadas à:

- Poluição química e assoreamento das águas dos lagos e rios em função das atividades agropecuária, extrativistas vegetal e mineral realizados em regiões à montantes adjacentes ao domínio.
- Declínios topográficos suaves acentuados em direção aos fundos dos vales determinando intensidade do escoamento superficial e de eventos erosivos.
- Superexploração pelas comunidades locais da fauna em savanas por meio de caça desportiva, furtiva e comunitária, como também, da flora para a construção, extração de lenha, produção e comercialização de carvão vegetal.
- Queimadas descontroladas em diferentes atividade do cotidiano das comunidades como agricultura, caça, limpeza e controle de pragas.
- Presença frequente de insetos e parasitas que se proliferam em ecossistemas de água estagnadas.
- Presença de solos ácidos de baixa fertilidade, impróprios para prática agrícola.

Por outro lado, identificaram-se **potencialidades** geoecológicas apresentadas por este domínio:

- Densa rede de drenagem caracterizando forte potencial hidrológico que permite o desenvolvimento de diversas atividades socioeconômicas e de conservação da natureza.

- Alta concentração da fauna selvagem permitindo a instalação de parques e reservas de fauna, bem como, o desenvolvimento de turismo safário.
- Disponibilidade de terra para desenvolvimento de culturas tolerantes a acidez dos solos.
- Solos férteis de origem aluvial aptos para prática de agricultura e pecuária.
- Cultura folclórica local associada à paisagens típicas de savanas representando potencial para o desenvolvimento de turismo sustentável de base comunitária.

### **5.1.3 Domínio dos Planaltos/Sopés**

A análise e caracterização das condições físico, sociais e econômicas contribuiu também à produção de compreensão sobre o domínio de planaltos e sopés. Estes contemplam a faixa do Planalto Cheringoma que se difunde no sentido norte-sul, compreendendo desde o vale do rio pungue no centro da província até imediações do vale do rio Zambeze no norte. O Planalto de Chibabava localizado na região sudoeste, Cúpula Sedimentar disposto em meio a extensas planícies do sudeste. O Sopé Noroeste se difunde por quase toda região oeste da Província, estendendo-se da região sudoeste em Chibabava passando por Goonda, Gorongosa, Nhamadzi, Maringue, Canxixe até as proximidades da vila sede do distrito de Chemba ao norte da província de Sofala.

Com base em estudos desenvolvidos e, também no inventário, é possível anunciar que as regiões são constituídas por elevações que chegam a atingir 700 metros de altitude foram litologicamente datadas do período cenozoico, assentes sobre as formações de karro, grés, margas, calcário, aluvião arenosos e areno-argiloso, rocha indiferenciadas, rochas areníticas, argilas, gnaisse, migmatitos e granitoides. Já o planalto de Chibabava e planalto de Cheringoma representam

relevos que se ergueram pela ocorrência de fenômenos orogênicos deram origem a dobras e falhas, o sopé Noroeste está relacionado a geomorfologia do rebordo estabelecida por aplainamento e/ou sedimentação, formas de relevo que se encontram na zona de transição entre a planície costeira central de Moçambique e ambientes montanhosos do interior.

De acordo com a distribuição das precipitações em clima tropical seco e úmido, ocorrência de solos litólicos, fersialíticos, Regossolos e/ou solos pardacentos pouco evoluídos derivados de matéria pouco consolidada que predominam neste domínio, a vegetação florestal de Miombo semi-decíduo seco e úmido se distribui pelos Planalto de Cheringoma e Planalto de Chibabava. A floresta de Mopane é caracterizada por espécies caducifólias e ocorrência de embondeiro (baobá) predominando nos extremos sul e norte do compartimento geoambiental Sopé Noroeste, bem como, na Cúpula Sedimentar.

Com relação às regiões de geomorfologia plana suavemente ondulada, as mesmas registram assentamentos de inúmeras aldeias e povoados, elevando assim a densidade populacional e respectivas atividades de subsistência relacionadas a pecuária, agricultura de sequeiro e extrativismo, além de concessões legalmente estabelecidas para exploração florestal, coutadas e, também, concessões mineiras para extração de calcário.

Nas análises desse complexo também identificam-se **fragilidades** dos compartimentos que compõem o domínio de Planaltos/Sopés, os quais estão relacionados a:

- Intensa atividade extrativista madeireira comercial de espécies nativas ocasionando, dentre várias consequências, a fragmentação e desmatamento, acelerando os processos de erosão de solos, perda e/ou diminuição da biodiversidade local, mudanças e assoreamento dos fluxos hídricos, alteração do clima local e regional.

- Expansão de assentamentos e atividades de subsistência com foco para agricultura itinerante de sequeiro, caça de espécies de pequeno porte

(roedores e antílopes), prática de queimadas descontroladas, extração de lenha, produção de carvão vegetal criando fragmentos e desmatamento da vegetação.

- Lixiviação e esgotamento rápido de solos de base arenosa em função da prática extrativista, desmatamento, agricultura itinerante e queimadas descontroladas nos planaltos de Cheringoma e Chibabava.

Além das fragilidades é possível também detectar **potencialidades** que diretamente se relacionam a:

- Presença de vegetação florestal que permita o fornecimento sustentável de produtos madeireiros (madeira nativa), derivados (resina, plantas medicinais, frutos silvestres), como também, produtos associados à floresta como mel de abelhas e a respetiva fauna.

- Precipitações regulares asseguradas por eventos de clima tropical úmido e tropical de altitude.

- Solos com potencial para prática agroflorestal de espécies nativas e exóticas, bem como, para lavoura de culturas alimentares de curto e longo ciclo.

- Relevos planos no topo e declives suaves nas vertentes com boa drenagem possibilitando a instalação de infraestruturas sociais, económicas e turísticas.

#### **5.1.4 Domínio das Serras**

Outro aspecto explorado no inventário foi relativo ao domínio de serras, este é caracterizado por relevos elevados e escarpados, composto pelos compartimentos de Inselbergs Xiluvo-Tchurgue, conjunto de serrotes e maciço de Gorongosa, todos localizados na região centro-oeste da província, fundamentadas numa estrutura geológica pós cambriana do mesozoico e composta de rochas

intrusivas e eruptivas da família gabros, sienitos, granitos, presença do gnaisse, quartzo e feldspatos.

Identificou-se que, enquanto o relevo das formações de Gorongosa e Serrotes derivam de processos intrusivos de falhamentos, as elevações de Xiluvo e Tchurgue são elevações maciças carbonatíticas de extintas caldeiras vulcânicas. Se desenvolvem nestes ambientes solos litólicos e fersialíticos, pouco ou fracamente evoluídos, de horizontes genéticos pouco expressivo podendo, por vezes, apresentar rocha exposta ou perfis pedregoso de textura areno-argilosa avermelhada com baixa retenção de água.

Em terras altas do maciço de Gorongosa, topos de inselbergues e pequenos serrotes com clima modificado por altitudes ocorrem precipitações, médias entre 1400-1800 mm/ano justificando a presença da vegetação florestal úmida ou sub úmida sempre verde de Montanha. Em decorrência da difícil acessibilidade a estas regiões são registradas, respectivamente, pouca densidade demográfica e fraca atividades de subsistência e/ou econômicas.

**Outras fragilidades** registradas neste domínio relacionam-se com:

- Declives bastante acentuados que dificultam acesso e prática de atividades socioeconômicas,
- Ocorrência de solos rasos, pedregosos e/ou rocha exposta,
- Desmatamentos e prática de agricultura de subsistência acelerando o processo de assoreamento e perda de nascentes em focos precisos e bem identificados de comunidades que habitam o maciço de Gorongosa.
- Poluição das águas e assoreamento dos rios em decorrência da atividade de mineração artesanal (garimpo) com recurso ao mercúrio.

- Destruição de paisagem e geração de áreas degradadas em decorrência de extração da brita no complexo xiluvo-tchurgue para o abastecimento da indústria de construção civil.

Evidências de **potencialidades** deste domínio integram-se, dentre outros:

- Potencial pluviométrico de precipitações entre 1200 a 1400 mm/ano, associada a uma densa rede de drenagem e nascentes.
- Potencial para prática agrícola de fruticultura e horticultura, em decorrência de clima ameno de temperaturas frescas,
- Uso favorável para prática de turismo de contemplação de paisagem, trilhas ou escaladas,
- Potencial hidro energético por apresentar ampla rede de drenagem com vales em forma de “v” e suavemente alargados nas seções de topografia com delicada declividade,
- Potencial florestal, produtos madeireiros (madeira nativa), derivados (resina, plantas medicinais, frutos silvestres), bem como, a respectiva fauna.

Assim, como todos os fatores que interagem na dinâmica paisagística para geração de potencialidades se apresentam interligados tanto em escala local, regional e global, as atividades e fatores responsáveis pelas alterações da configuração geoecológica relativas a cobertura vegetal, geomorfologia, litologia, pedologia, hidrologia e fauna também são interligadas, projetando-se e multiplicando-se por vários espaços produzindo impactos similares. As alterações são intensificadas, sobretudo, pelas atividades econômicas legalmente estabelecidas, bem como, pelos hábitos, usos e costumes das comunidades locais incentivadas pela falta de políticas públicas que ofereçam alternativas de sustento e sobrevivência.

## **5.2 Uso e ocupação predominante**

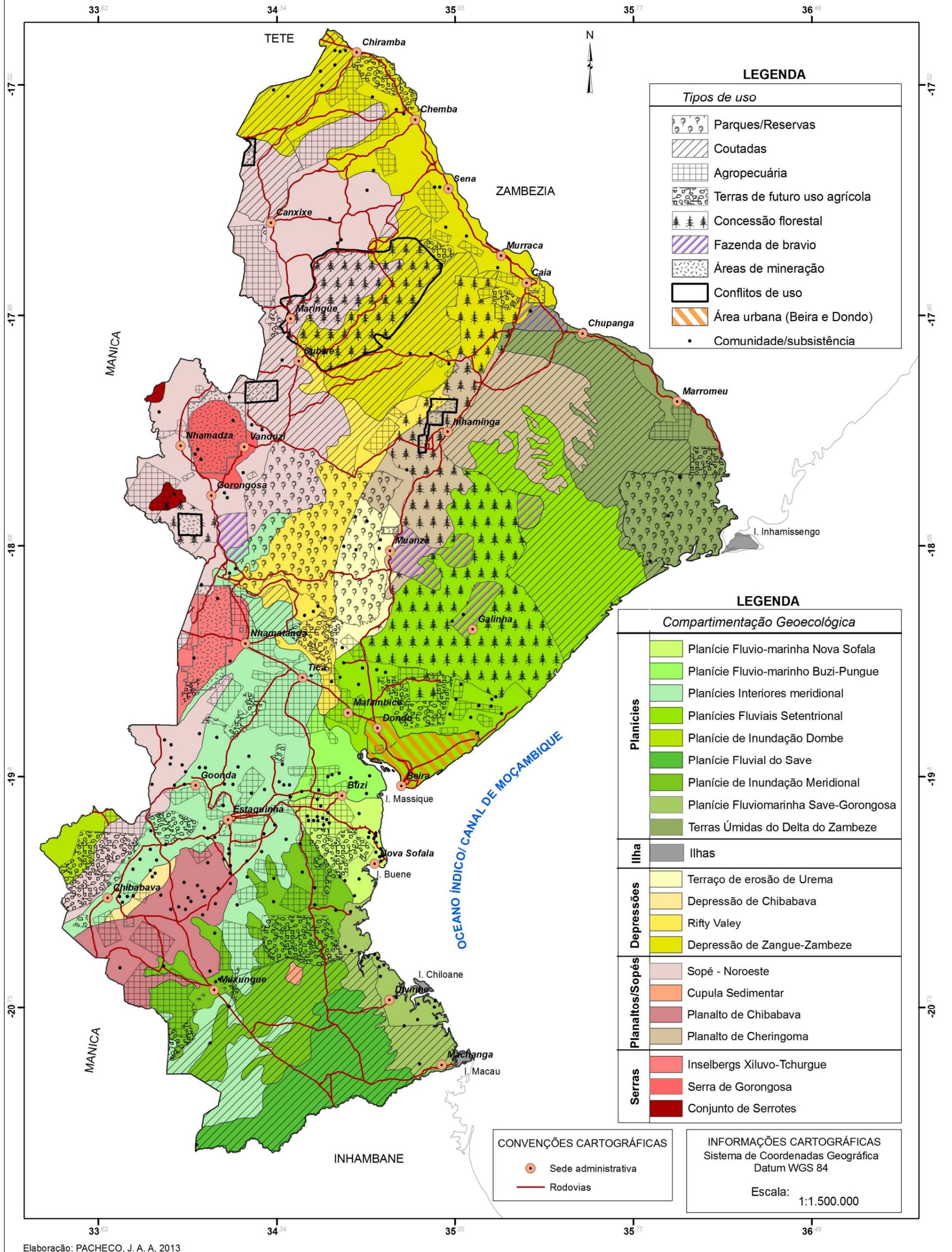
Com base nas condições físicas naturais, sociais, econômicas e culturais inventariadas ao longo da presente tese, que foram fundamentadas em registros documentais e cartográficos dos órgãos de gestão de terra (serviços provinciais de Geografia e cadastro de Sofala - SPGC), de gestão de floresta e fauna bravia (serviços provinciais de floresta e Fauna Bravia-SPFFB), o Instituto de Estatísticas INE/Sofala e outros, foi possível cartografar as principais atividades (ver mapa 05 - uso e ocupação predominante) em parques/reservas, coutadas, agropecuária, terras de futuro uso agrícola, concessão florestal, fazenda de bravia, áreas de mineração, comunidade/subsistência, área urbana (Beira e Dondo) e áreas que expõem conflitos de uso.

### **5.2.1 Parques/Reservas Naturais**

De acordo com a Lei nº. 10/99 de 7 de Julho, Lei Moçambicana de Floresta e Fauna Bravia – Parques Nacionais são áreas naturais devidamente delimitadas, consideradas de proteção total, destinadas à propagação, proteção, conservação e manejo da vegetação, de animais silvestres, ou ainda, destinadas a proteção de paisagens locais e/ou formações geológicas de particular valor científico, cultural, estético, que tenham potencial para recreação pública. Nestes lugares são proibidos a caça, exploração florestal, agrícola, mineira ou pecuária, bem como, quaisquer outras atividades que possam modificar o aspecto do terreno, características da vegetação ou, ainda, produzir impactos sobre a fauna e flora.

A referida Lei considera como Reservas Nacionais, espaços destinados a proteção total de espécies raras, endêmicas, em vias de extinção ou que denunciem declínio da fauna e flora em ecossistemas frágeis, tais como zonas úmidas, dunas, mangais e corais. Aplicam-se às reservas nacionais as permissões e proibições previstas para os Parques Nacionais (Moçambique, 1999).

## MAPA 05: USO E OCUPAÇÃO PREDOMINANTE DA PROVÍNCIA DE SOFALA - MOÇAMBIQUE



Em Sofala, compõe parte dos parques e reservas, o Parque Nacional de Gorongosa, ocupando parcialmente os compartimentos geocológicos Terraço de erosão de Urema, Rifty Valey, Planícies Interiores meridional e o Sopé – Noroeste, bem como, a Reserva Nacional de Búfalos de Marromeu localizada sobre Terras Úmidas do Delta do Zambeze, representando importantes áreas de preservação da biodiversidade, destacando-se por sua atratividade turística de carácter nacional e internacional de contemplação paisagística e/ou safaris.

Segundo relatório intitulado Estratégia e Plano de Acção para a Conservação da Diversidade Biológica de Moçambique, 2003 – 2010, os parques e reservas enfrentam problemas, pelo fato de algumas comunidades continuarem instaladas no seu interior, praticando atividades cotidianas de subsistência, voltadas ao extrativismo, caça e agropecuária, embora sejam reconhecidos os esforços dos gestores em criarem planos de manejo e de gestão participativos, onde se decide de forma coletiva áreas para suas atividades (MOÇAMBIQUE, 2003).

### **5.2.2 Coutadas e Fazendas de Bravio**

De acordo com a mesma Lei, enquanto as coutadas oficiais são áreas de domínio público destinadas a caça desportiva, fomento do turismo cinegético e proteção das espécies, nas quais o direito de caçar é adquirido via contrato de concessão celebrado entre operador e Estado, as Fazendas do bravio são áreas devidamente sinalizadas, com ou sem vedações, em que o direito de caçar é limitado aos respectivos titulares do Direito de Uso e Aproveitamento da Terra – DUAT, ou àqueles que, por via dos titulares, obtiverem autorização, (Lei nº 10/99 de 7 de Julho)

Conforme a mesma Lei, em Moçambique, a caça de animais selvagens pode ser feita sob licença simples, quando é exercida por pessoas singulares nacionais e pelas comunidades locais em áreas de uso múltiplo, com o objetivo de satisfazer necessidades de consumo próprio. Relativo a caça desportiva, esta é praticada por pessoas singulares nacionais ou estrangeiras, por meio do turismo cinegético, na maioria das vezes, em coutadas e fazendas de bravio. Já a caça

comercial é desenvolvida exclusivamente em fazendas do brávio por pessoas singulares ou coletivas, com incentivo a criação de animais silvestres, visando a obtenção de despojos ou de troféus para comercialização mediante pagamento de taxa ao poder público, como se apresenta na tabela 11. As comunidades locais estão isentas de impostos, quando a caça é para consumo próprio.

Evidências da cartografia realizada em mapa temático sobre uso e ocupação predominante da província de Sofala, apontam a concentração das fazendas de brávio sobre os compartimentos geocológicos de planícies fluviais Setentrional, ocupando também, o planalto de Cheringoma, Sopé Noroeste e pequena parte recaindo sobre as planícies Interiores Meridional.

A mesma cartografia revela que as coutadas distribuem-se um pouco por toda província, no sul ocupando a Cúpula Sedimentar, planície fluvial do Save e a planície de Inundação Meridional, no distrito de Nanhatanda, região centro da província, acomodadas sobre as planícies interiores Meridional e o Rifty Valey, e por fim, na região norte da província ocupam amplas extensões das planícies fluviais Setentrional, Sopé Noroeste, planalto de Cheringoma, depressão de Zangue-Zambeze e Terras Úmidas do delta do Zambeze.

Embora os pacotes praticados para abate de indivíduos animais, nas diferentes modalidades de caça agreguem também valores atinentes aos custos de manutenção das propriedades e outras despesas de logística turística, incluindo transporte, alojamento e alimentação, as receitas desta atividade representam pouco impacto na balança de pagamento da economia moçambicana e, também, pouco retorno para as comunidades locais, que habitam estas regiões, naturalmente forçadas a disputarem a caça de animais silvestres como fonte alternativa de proteínas.

As comunidades também praticam a caça nestes espaços para obtenção diferentes órgãos como dentes, rabo, couro, etc. de predadores como leões, crocodilos, hienas entre outros, amplamente utilizados em cerimónias culturais tradicionais. Outra preocupação está relacionada a caça furtiva e tráfico internacional de marfim e pontas de rinoceronte.

**Tabela 11:** Taxas cobrados pelo Governo Moçambicano para abate de algumas espécies

	<b>Nome Comum</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Preço(MZN)</b>	<b>Preço (USD)</b>
<b>Antílopes</b>	Azul	<i>Cephalophus monticola</i>	500	16,39
	Chengane	<i>Nesotragus moschatus</i>	500	16,39
	Cinzento	<i>Sylvicapra grimmia</i>	500	16,39
	Magul	<i>Cephalophus natalensis</i>	500	16,39
	Oribi	<i>Ourebia ourebi</i>	500	16,39
	Chipenhe	<i>Rhapicercus campestris</i>	500	16,39
	Chipenhe Grisalho	<i>Rhapicercus melanotis</i>	500	16,39
<b>Outros mamíferos</b>	Chango	<i>Redunca arundinum</i>	2.000	65,57
	Boi cavalo ou cocone	<i>Connochaetes taurinus</i>	5.000	163,93
	Búfalo	<i>Syncerus caffer</i>	15.000	491,80
	Gondonga	<i>Lichtenstein hartebeest</i>	5.000	163,93
	Inhacoso ou Piva	<i>Kobus ellipsiprymnus</i>	6.000	196,72
	Cudo	<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	10.000	327,87
	Elande	<i>Taurotragus oryx</i>	12.000	393,44
	Elefante	<i>Loxodonta africana</i>	120.000	3.934,43
	Hiena Malhada	<i>Crocuta crocuta</i>	4.000	131,15
	Hipopótamo	<i>Hippopotamus amphibius</i>	11.000	360,66
	Imbabala	<i>Tragelaphus scriptus</i>	1.500	49,18
	Impala	<i>Aepycercus melampus</i>	1.500	49,18
	Inhala	<i>Tragelaphus angasi</i>	7.000	229,51
	Facocero ou Javali	<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	1.500	49,18
	Leão	<i>Phantera leo</i>	15.000	491,80
	Leopardo	<i>Phantera pardus</i>	17.000	557,38
	Lebre	Todas as espécies	200	6,56
	Macaco-cão	<i>Papio ursinus e cynocephalus</i>	300	9,84
	Lebre saltadora	<i>Pedetes capensis</i>	200	6,56
	Pala Pala	<i>Hippotragus niger</i>	9.000	295,08
Porco-bravo	<i>Potamochoerus porcus</i>	1.000	32,79	
Porco-espinho	<i>Hystrix africae australis</i>	3.000	98,36	
Zebra	<i>Equus burchelli</i>	13.000	426,23	
<b>Aves</b>	Codornizes	Todas as espécies	50	1,64
	Corticol	Todas as espécies	50	1,64
	Fracolinos	Todas as espécies	100	3,28
	Galinhas do mato	Todas as espécies	100	3,28
	Gansos	Todas as espécies	200	6,56
	Narcejas	Todas as espécies	50	1,64
	Patos	Todas as espécies	100	3,28
	Pombos	Todas as espécies	50	1,64
	Rolas	Todas as espécies	50	1,64
<b>Répteis</b>	Lagartos Varanus	Todas espécies	120	3,93
	Crocódilos	<i>Crocodylus niloticus</i>	3.500	114,75

**Fonte:** Serviços Provinciais de Floresta e Fauna Bravia de Sofala, 2010

Constatou-se, também que algumas das coutadas e fazendas de bravios estão acomodadas sobre a zona tampão ou de amortecimento do Parque Nacional de Gorongosa. Esta proximidade de localização abre espaço para manifestação de conflitos e tensões quanto ao uso, considerando que os limites físicos dos parques e reservas, não coincidem com as fronteiras ecológicas, sobretudo, de migração sazonal das espécies.

Outra questão importante a referenciar é o déficit de fiscalização e de inventários faunísticos, que possam determinar, com exatidão, a ocorrência e distribuição das espécies para o estabelecimento de cotas para abate que permitam a sustentabilidade da atividade, garantindo, assim, a manutenção e perpetuação das espécies.

### **5.2.3 Agropecuária e Terras de futuro uso agrícola**

Em Moçambique a terra é propriedade do Estado e não pode ser vendida ou, por qualquer forma alienada, hipotecada ou penhorada (Lei de Terras, nº. 19/97 de 1 de Outubro). Esta Lei, no artigo 12, determina que aquisição do Direito de Uso e Aproveitamento de Terra - DUAT, para quaisquer fins ocorre mediante: *a)* ocupação por pessoas singulares e pelas comunidades locais, segundo as normas e práticas costumeiras no que não contrariem a constituição; *b)* ocupação por pessoas singulares nacionais que, de boa-fé, estejam a utilizar a terra há pelo menos 10 anos; *c)* autorização do pedido apresentado por pessoas singulares ou coletivas na forma estabelecida pela lei. Na dimensão de terras de uso e ocupação predominante agropecuária, inclui apenas, terras atribuídas e/ou registradas no cadastrado provincial para fins agropecuários mediante pedido previsto na alínea *c)* do artigo 12.

As concessões estabelecidas segundo a Lei citada, são válidas por um período de 50 anos renováveis, podendo ser extintas pelo término do contrato de concessão, pela renúncia do titular, motivos de interesse público ou, ainda, unilateralmente pelo Estado, por descumprimento do plano de exploração ou projeto de investimento apresentado na aprovação do pedido.

A atividade agropecuária de pequeno, médio e grande porte encontra-se difundidas por todos os compartimentos geocológicos da província de Sofala, concentrando-se majoritariamente ao longo dos vales dos rios Zambeze, Pungue, Búzi e Gorongosa, bem como, ao longo das principais rodovias.

A falta de investimentos em tecnologias e capitais, que garantem o acesso a infraestrutura como armazéns, instalações de refrigeração, irrigação, melhoramento de solos, processamento inicial dos produtos, sistemas de transportes, dentre outros aspectos fundamentais no incremento da qualidade e quantidade de produção, se associam a deficiente fiscalização do cumprimento do plano de exploração. Essa conjuntura produz anarquia em proprietários de grandes parcelas de terra próximos ao poder público, fazendo com que parte de terras continuem ociosas ou exploradas de forma parcial, dificultando a extinção do DUAT e realocação à futuros pleiteadores.

Terras para futuro uso agrícola são áreas identificadas pelos Serviços Provinciais de Geografia e Cadastro de Sofala – SPGC. Em 2011, as terras foram registradas no cadastro nacional com objetivo de suprir a demanda pela procura de espaços para prática de atividade agropecuária. O processo de reconhecimento foi caracterizado por exclusão de todas as áreas de atividade florestal – conservação, coutadas, fazendas de brávio, áreas de mangue, campos cultivados, campos de agricultura itinerante e extensões descobertas apresentando solos sem cobertura vegetal como dunas, leitos dos rios e espaços habitacionais; na essência, são terras que não apresentam qualquer tipo de uso e ocupação.

Mesmo que a iniciativa de seleção das áreas para futuro uso agrícola seja de fundamental importância, quando considerado o subaproveitamento das concessões agropecuárias, se avalia, prioritariamente, o alargamento de políticas de investimentos para maximização de uso e exploração, da produção e produtividade, bem como, requalificação das terras de futuro uso agropecuário para atividades comunitárias, que valorizem o meio ambiente, por meio da conservação da diversidade biológica.

#### **5.2.4 Concessões florestais e mineração**

Como já referenciado ao longo desta Tese, as concessões florestais são áreas do domínio público concedidas a um determinado operador para exploração florestal de madeira nativa para o abastecimento da indústria, enquanto que nos termos da Constituição da República, os recursos minerais encontrados no solo, subsolo, em águas interiores, leito do mar continental, em zona econômica exclusiva, bem como, na plataforma continental de Moçambique são propriedades do Estado, sua exploração é feita mediante contrato de concessão e plano de manejo previamente aprovado (Lei Moçambicana de Minas, nº. 14/2002 de 26 de Junho).

As concessões florestais estão concentradas na região centro e norte da província ocupando a planície Fluvial Setentrional, Planalto de Cheringoma, Depressão de Zangue-Zambeze e uma pequena extensão do Sopé – Noroeste. As áreas concessionadas para atividades de mineração concentram-se sobre os compartimentos geocológicos maciço de Gorongosa e Sopé–Noroeste (mineração/garimpo de ouro), Inselbergs Xiluvo-Tchurgue (extração de brita para construção civil), Terraço de erosão de Urema e Planalto de Cheringoma (extração de calcário), bem como, outras de extrativismo mineral misto distribuídas na Depressão de Zangue-Zambeze.

Para além de impactos ambientais como perturbação de habitats, degradação da fauna e flora, contaminação de cursos de água, inadequação de técnicas de exploração, déficit de fiscalização, ações de subvenção como: submedição dos toros, sub-informação da madeira exportada, suborno de funcionários para camuflar a fiscalização e aplicação de multas, aspectos discutidos em capítulos anteriores desta Tese, parte significativa das explorações florestais e minerais são ilegais.

Enquanto a mineração (garimpo) é praticada pelos nativos e por emigrantes ilegais, provenientes de países vizinhos da África Austral, majoritariamente do Zimbabwe e Malawi, os chineses dominam o extrativismo

florestal, gerando pouca contribuição para o desenvolvimento econômico e estabilidade social, tanto para as comunidades como para a província.

### **5.2.5 Atividades comunitárias de subsistência e conflitos de uso**

As atividades de subsistência que incluem agropecuária familiar, agricultura itinerante associada a técnica de queimadas descontroladas, caça de animais silvestres, extrativismo artesanal de recursos florestais, minerais e pesqueiros praticados pelas comunidades são desenvolvidos em praticamente todos compartimentos geoecológicos, concentrando-se majoritariamente no entorno das aldeias, comunidades, sedes de postos administrativos e vilas distritais localizadas ao longo das principais rodovias, dos vales dos rios Zambeze, Pungue, Búzi e Gorongosa, bem como, na extensão da orla costeira sul da província.

Embora o saldo custo/benefício ambiental proveniente da relação comunidade/atividades de subsistência seja negativo, elas são de fundamental importância, pois garantem a sobrevivência das comunidades atendendo a satisfação das necessidades básicas do cotidiano, considerando a falta de alternativas de substituição destas por outras, que representem menores impactos ambientais e, conseqüentemente, possam garantir manutenção e sustentabilidade dos recursos naturais.

As áreas de conflitos de interesses sobre uso e ocupação da terra emergem da dupla concessão pelo Estado e/ou sobreposição de diferentes atividades exploratórias no mesmo espaço físico, resultando em tensões e conflitos envolvendo os titulares de direitos de exploração. Outro tipo de conflito envolve as comunidades, que perderam suas áreas de prática de atividades de subsistência, em função do avanço de áreas extrativistas formalmente concessionadas.

Conforme representado no mapa uso e ocupação predominante da província de Sofala (mapa 05), as áreas que apresentam conflito de uso se distribuem pela Depressão de Zangue-Zambeze e Sopé – Noroeste, Planalto de Cheringoma, envolvendo concessões florestais e coutadas de caça, coutadas e concessões mineiras, bem como, concessão florestal e concessão mineira.

### **5.3 Balanço Ecodinâmico: morfogênese - pedogênese**

A revisão bibliográfica, particularmente a metodologia adaptada do pensamento desenvolvido por Tricart (1977) ecodinâmica ou simplesmente, capacidade de suporte, foi definida com base no balanço morfogênese - pedogênese, também pelo grau de pressão e influência da atividade humana sobre os compartimentos geoecológicos.

Assim, com base em preceitos já mencionados, foram obtidos os resultados apresentados de forma sintética no quadro 01 e no mapa de balanço ecodinâmico (mapa 06); ambos apontam para ocorrência de compartimentos geoecológicos instáveis, estáveis, em transição com tendência para estabilidade e em transição com tendência para estabilidade.

Resultados observados através de ponderação determinaram que os compartimentos geoecológicos planícies fluviomarina Nova Sofala, planícies interiores Meridional, planície de inundação Dombe, planície fluvial do Save, Cúpula Sedimentar, planalto de Chibabava e planalto de Cheringoma apresentam interação morfodinâmica que revela forte grau de instabilidade. Enquanto isso, apresentaram condições morfodinâmicas de estabilidade a depressão relativa Rifty Valey, o maciço de Gorongosa e o Conjunto de Serrote.

Outros compartimentos apresentaram grau morfodinâmico intermediário, sendo de estágio morfodinâmico transitório tendente a estabilidade às planícies fluviais Setentrional, terras úmidas do delta do Zambeze, terraço de erosão de Urema, depressão relativa de Chibabava bem como o sopé Noroeste.

As planícies fluviomarina Buzi-Pungue, planície de inundação Meridional, planície fluviomarina Save-Gorongosa, depressão relativa de Zangue-Zambeze e inselbergs Xiluvo-Tchurgue agruparam-se em estágio transitório com tendência para instabilidade.

Quadro 01: Balanço ponderado de ecodinâmica dos compartimentos geoambientais – Província de Sofala

Domínio	Compartimento Geoecológico	Grau de interação e influência no balanço (Morfogênese-Pedogênese)																						Estágio Morfodinâmico				
Domínio de Planícies	Planície fluvio-marinha Nova Sofala	3	--	--	1	--	--	3	2	1	--	1	1	2	--	2	2	--	2	2	2	--	3	3	3	<b>2,06</b>	Instável	
	Planície fluvio-marinho Buzi-Pungue	3	--	--	0	1	--	3	2	1	--	1	1	2	--	2	2	--	2	2	3	2	--	3	2	2	<b>1,89</b>	Transição Tp/I
	Planície interiores meridional	3	--	--	1	1	2	3	2	2	1	--	1	1	1	3	1	--	2	3	3	3	2	2	3	3	<b>2,05</b>	Instável
	Planície fluviais Setentrional	3	--	--	1	1	--	3	2	1	--	1	1	1	--	2	2	--	1	1	1	1	--	1	1	1	<b>1,39</b>	Transição Tp/E
	Planície de inundação Dombe	3	1	1	--	1	2	3	2	1	1	--	1	1	0,5	3	1	--	--	3	3	3	3	3	3	3	<b>2,02</b>	Instável
	Planície fluvial do Save	3	--	--	0,5	2	2	3	2	2	2	--	1	1	--	2		2	2	3	3	3	--	3	3	3	<b>2,24</b>	Instável
	Planície de inundação Meridional	3	1	1	1	1	1	3	2	1	1		0	2	1	2	1	1	1	3	3	3	--	3	3	3	<b>1,78</b>	Transição Tp/I
	Planície fluvio-marinha Save-Gorongosa	3	--	--	1	1	1	3	2	1	--	1	1	1	1	2	1	--	2	2	2	3	--	2	2	2	<b>1,70</b>	Transição Tp/I
	Terras úmidas do delta do Zambeze	3	--	--	0	1	--	3	1	1	--	1	0	1	--	3	1	--	2	--	1	1	--	--	1	1	<b>1,31</b>	Transição Tp/E
Depressões	Terraço de erosão de Urema	3	1	1	0	1	2	3	0	1	1	--	1	2	1	2	1	--	1	1	1	--	1	1	1	<b>1,23</b>	Transição Tp/E	
	Depressão relativa de Chibabava	3	--	1	1	1	2	3	1	1	--	--	1	1	1	2	1	--	--		1	1	1	1	1	1	<b>1,32</b>	Transição Tp/E
	Depressão relativa Rifty Valey	3	--	1	1	1	--	3	1	1	--	--	0	1	1	2	1	--	--	0,2	0,2	0,2	--	0,2	0,2	0,2	<b>0,96</b>	Estável
	Depressão relativa de Zangue-Zambeze	3	1	1	1	1	1	3	2	1	--	--	1	1	1	2	1	1	--	3	3	3	3	3	3	3	<b>1,91</b>	Transição Tp/I
Planaltos /Sopés	Sopé Noroeste	1	0	0	1	1	3	1	1	1	--	1	1	1	2	2	--	1	2	2	2	2	2	2	2	<b>1,39</b>	Transição TP/E	
	Cúpula Sedimentar	3	--	--	1	1	2	3	1	1	--	--	1	1	1	2	1	--	2	3	3	3	3	3	3	<b>2,05</b>	Instável	
	Planalto de Chibabava	3	--	--	1	1	3	3	1	1	1	--	1	2	1	3	1	--	1	3	3	3	3	3	3	<b>2,10</b>	Instável	
	Planalto de Cheringoma	3	--	--	1	1	3	3	1	1	1	--	1	2	1	3	1	--	1	3	3	3	3	3	3	<b>2,10</b>	Instável	
Serras	Inselbergs Xiluvo-Tchurgue	2	0	0	1	1	3	2	--	1	1	--	1	1	1	3	2	--	1	3	3	3	3	3	3	<b>1,9</b>	Transição Tp/I	
	Maciço de Gorongosa	3	0	0	1	0	3	0	--	1	1	--	1	0	1	2	1	--	1	1	1	2	1	1	1	<b>1,0</b>	Estável	
	Conjunto de Serrotes	1	0	0	1	0	3	0	--	1	1	--	1	1	1	2	1	--	1		1	1	1	1	1	<b>1,0</b>	Estável	
Agrupamento das componentes físicas naturais, sociais econômicos.	Rochas sedimentares																											
	Rocha Vulcânica																											
	Rocha Cristalina																											
	Relevos Plano																											
Relevo de Suave Inclinação																												
Relevos íngremes																												
Solos aluvionares																												
Solos Hidromorficos																												
Solos Pardacentos																												
Solos litólicos																												
Vegetação costeira																												
Vegetação Herbácea																												
Vegetação Arbustiva																												
Vegetação Florestal																												
Rede de drenagem																												
Clima com precipitações altas																												
Climas secos																												
Perturbações atm. (ciclones)																												
Agricultura																												
Pecuária																												
Agricultura Itinerante																												
Mineração																												
Produção de carvão vegetal																												
Extrativismo Florestal																												
Queimadas Descontroladas																												
		<b>Escala de ponderação:</b>																										
																												
		0,0 - 1,0    1,01 - 1,5    1,51 - 2,0    2,01 - 3,0																										
		*Tp/E –Tendência para Estabilidade																										
		* Tp/I –Tendência para Instabilidade																										
		<b>Geologia</b>	<b>Morfologia</b>	<b>Pedologia</b>	<b>Vegetação</b>	<b>Clima</b>	<b>Atividades Humana</b>																					

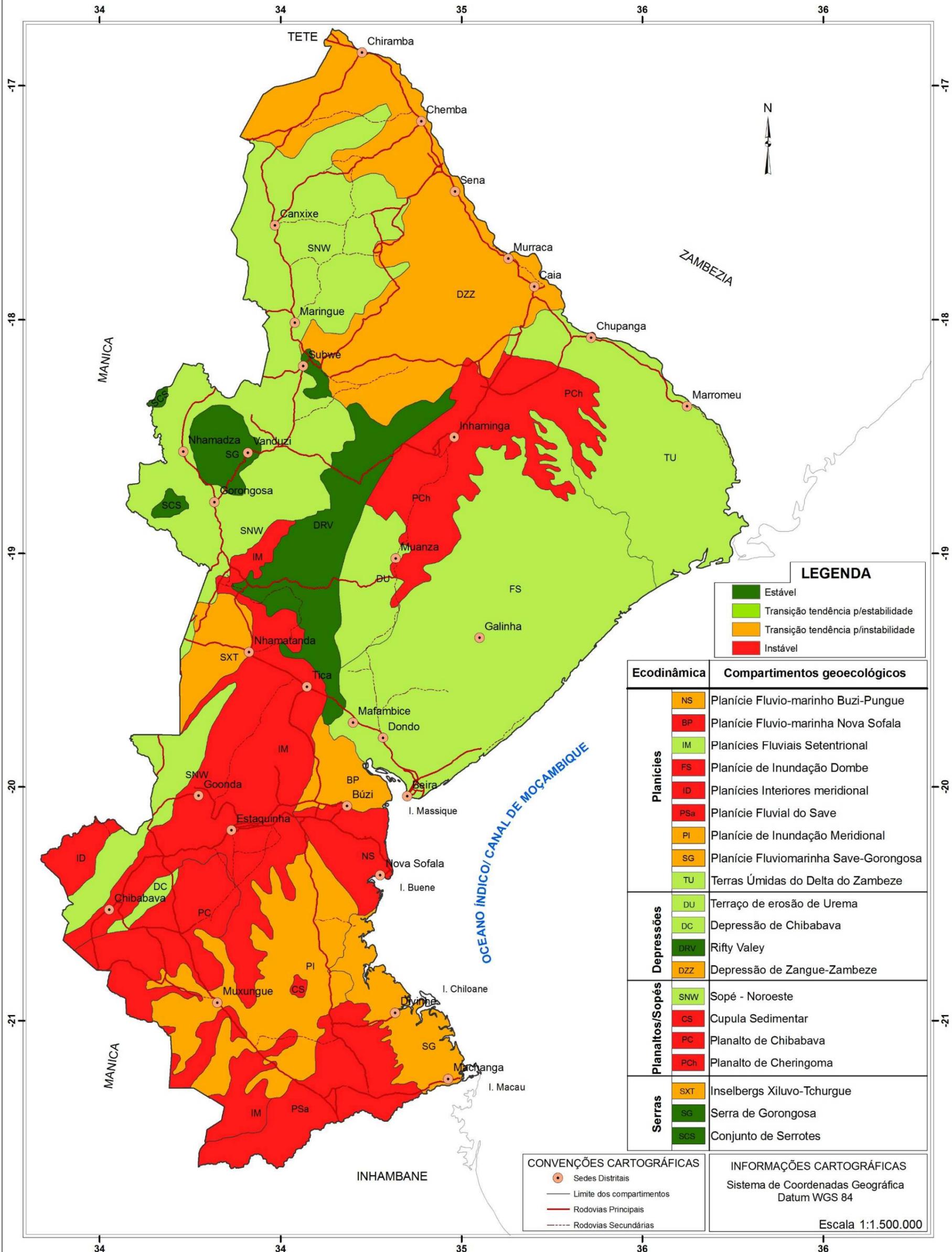
Fonte: Adaptado de RODRIGUEZ, 2004 por Pacheco (2014)



Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente



### MAPA 06: BALANÇO ECODINÂMICO DA PROVÍNCIA DE SOFALA - MOÇAMBIQUE



#### LEGENDA

- Estável
- Transição tendência p/estabilidade
- Transição tendência p/instabilidade
- Instável

Ecodinâmica	Compartimentos geocológicos
Planícies	<span style="color: orange;">■</span> NS Planície Fluvio-marinho Buzi-Pungue
	<span style="color: red;">■</span> BP Planície Fluvio-marinha Nova Sofala
	<span style="color: lightgreen;">■</span> IM Planícies Fluviais Setentrional
	<span style="color: red;">■</span> FS Planície de Inundação Dombe
	<span style="color: red;">■</span> ID Planícies Interiores meridional
	<span style="color: red;">■</span> PSa Planície Fluvial do Save
	<span style="color: orange;">■</span> PI Planície de Inundação Meridional
	<span style="color: orange;">■</span> SG Planície Fluvio-marinha Save-Gorongosa
	<span style="color: lightgreen;">■</span> TU Terras Úmidas do Delta do Zambeze
Depressões	<span style="color: lightgreen;">■</span> DU Terraço de erosão de Urema
	<span style="color: lightgreen;">■</span> DC Depressão de Chibabava
	<span style="color: darkgreen;">■</span> DRV Rifty Valey
	<span style="color: orange;">■</span> DZZ Depressão de Zangue-Zambeze
Planaltos/Sopés	<span style="color: lightgreen;">■</span> SNW Sopé - Noroeste
	<span style="color: red;">■</span> CS Cupula Sedimentar
	<span style="color: red;">■</span> PC Planalto de Chibabava
	<span style="color: red;">■</span> PCh Planalto de Cheringoma
Serras	<span style="color: orange;">■</span> SXT Inselbergs Xiluvo-Tchurgue
	<span style="color: darkgreen;">■</span> SG Serra de Gorongosa
	<span style="color: darkgreen;">■</span> SCS Conjunto de Serrotes

#### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sedes Distritais
- Limite dos compartimentos
- Rodovias Principais
- - - Rodovias Secundárias

#### INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Coordenadas Geográfica  
Datum WGS 84

Escala 1:1.500.000

## **6. PROPOSTA DE ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO FUNCIONAL - PROVÍNCIA DE SOFALA**

O planejamento do território tem por objeto regular ou controlar as atividades individuais ou coletivas do ser humano de forma a evitar e/ou minimizar os efeitos negativos, criando assim, condições de maximização de rendimentos e harmonização das relações econômicas, sociais e ambientais que ocorrem num determinado espaço geográfico (RODRIGUEZ, 2013). Para este autor, o uso e ocupação organizada do espaço implica sua funcionalização de acordo com as competências e significado social do conteúdo de cada espaço ou território.

Ao sugerir propostas e modelos de planejamento, que despertem para a estruturação de uma sociedade sustentável, o zoneamento ecológico e econômico funcional de Sofala, propõem aptidões de uso e preservação, para melhor orientar futuras atividades a serem desenvolvidas. Neste contexto, foi de fundamental importância o conhecimento, por meio dos dados do inventário socioeconômico, das formas atuais de aproveitamento dos recursos naturais, bem como, do uso e ocupação predominante, que variaram de acordo com os compartimentos geoecológicos, distritos e/ou comunidades, como também, pela demanda dos setores produtivos.

Com base nas condições físicas naturais, sociais, econômicas e culturais que incluem a compartimentação geoecológica, uso e ocupação predominante, potencialidades, fragilidades e balanço morfogênese-pedogênese da província de Sofala em Moçambique, inventariadas ao longo da presente tese foi possível zonar e funcionalizar os espaços de acordo com suas características,

As adequações de uso e ocupação do solo efetivadas para a província de Sofala, observando dados da pesquisa permitiram determinar:

- a) Zona de proteção total;
- b) Zona de proteção parcial;
- c) Zona de extrativismo vegetal,

- d) Zona de exploração mineira;
- e) Zona de expansão urbana;
- f) Zona de produção agropecuária,
- g) Zona de produção agroecológica familiar; e
- h) Zona de recuperação ambiental, conforme se apresenta no mapa 07 - zoneamento geoecológico funcional.

### **6.1.1 Zona de proteção total**

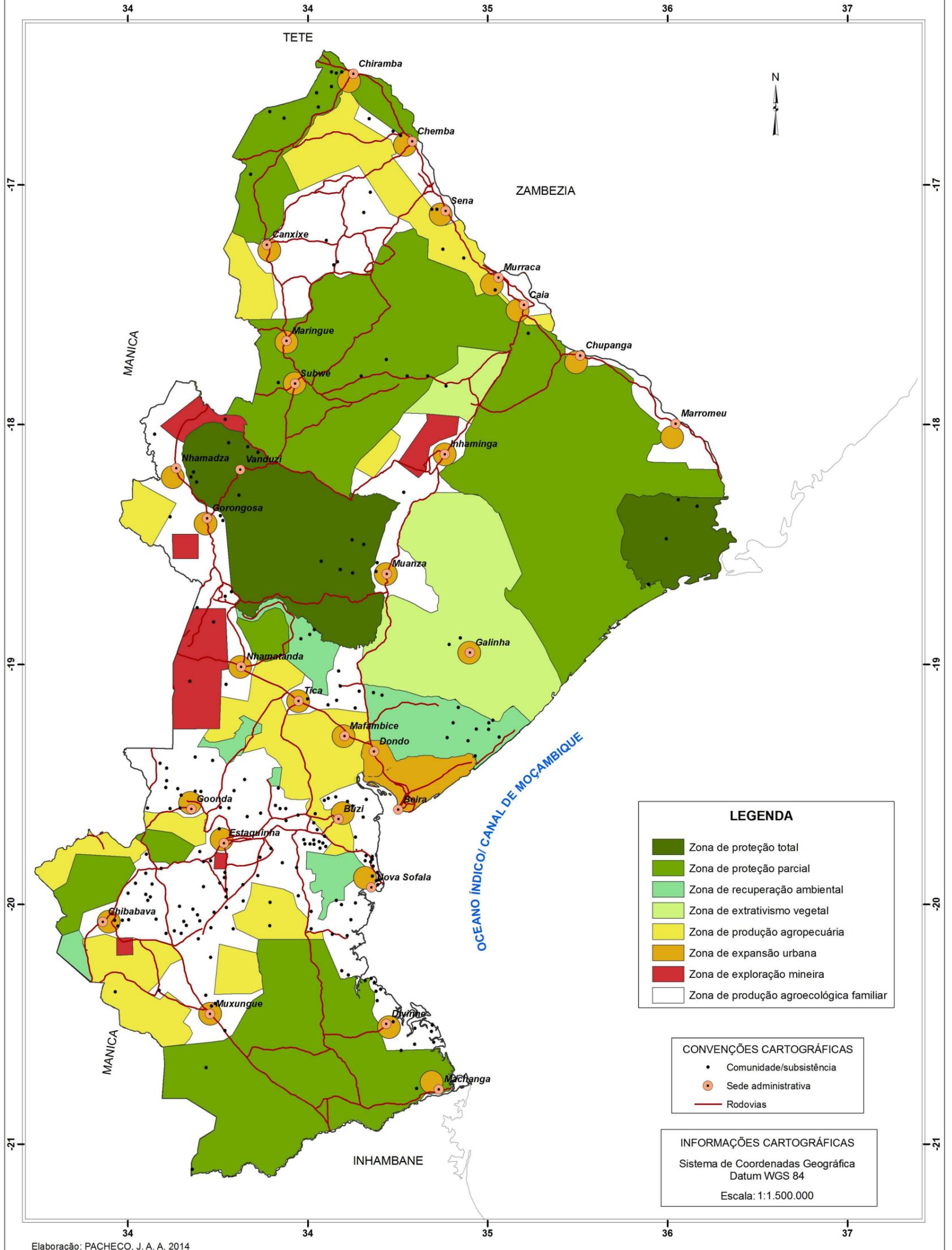
A Zona de proteção total do ambiente corresponde a espaços destinados exclusivamente para atividades de conservação e preservação da natureza e dos recursos naturais, áreas também previstas na legislação Moçambicana sobre Terras, Lei nº. 19/97 de 01 de Outubro de 1997. Integram-se nesta zona as áreas ocupadas pelo Parque Nacional de Gorongosa – PNG, Reserva Nacional de Búfalos de Marromeu, bem como, o corredor ecológico, que compreende o PNG e ao maciço de Gorongosa.

A inclusão do maciço de Gorongosa na zona de proteção total compreende a função e importância ecológica representada por este sistema, o qual concentra várias nascentes de rios, elementos fundamentais para suprimento de água e manutenção da rica diversidade animal e vegetal concentradas em áreas adjacentes e sopé, assim como, registro de elevadas taxas de concentração de espécies animais e vegetais nativa e endêmicas.

Consideradas áreas que representam determinada fragilidade, por concentrar grande diversidade biológica, as atividades a serem desenvolvidas devem estar limitadas exclusivamente a preservação ambiental como:

- Atividades e ações que propiciem o reflorestamento de espécies vegetais nativas e endêmicas que representem declínio de sua população.

**MAPA 07: ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO FUNCIONAL DA PROVÍNCIA DE SOFALA - MOÇAMBIQUE**



- Investimento em infraestrutura de ecoturismo e/ou turismo de natureza que compreendam a realização de safaris, escalada, trilhas e acampamentos ecológicos
- Repovoamento animal composta por mamíferos, antílopes, felinos, répteis e pássaros, condição fundamental para atração turística de safaris e contemplação podendo garantir emprego e geração de renda para comunidades instaladas no entorno destas zonas.
- Atividades que priorizem a preservação do potencial hídrico (nascentes, rios, lagos e pântanos) como forma de manutenção e preservação dos ecossistemas.
- Desenvolvimento de programas de educação ambiental objetivando a preservação da natureza, por meio de oficinas, capacitações, requalificações operacionais envolvendo as comunidades do entorno, focalizando sensibilização e conscientização dos ganhos que poderão brotar com a efetivação do turismo ecológico.

Outro aspecto importante para esta zona é a reorientação das atividades de subsistência praticadas no seu interior, bem como, a definição e estabelecimento de uma área de contorno para transição ou amortecimento, cujas atividades deverão ser disciplinadas e/ou monitoradas.

### **6.1.2 Zona de proteção parcial**

Considera-se zona de proteção parcial os ambientes organizados por medidas técnicas e/ou científicas, que visem conter degradações dos recursos naturais, porém, que permitem exploração socioeconômica de forma racionalizada ou restritiva. Definiram-se como zonas de proteção parcial, parte das áreas ocupadas por coutadas oficiais, fazendas de Bravio e terras de futuro uso agrícola.

Incluem-se ainda nestas zonas, segundo, artigo 08 da Lei Moçambicana de Terras, Lei nº. 19/97 de 1 de Outubro, leitos e/ou espelhos de água interiores e do mar, faixa da orla marítima, contorno de ilhas, baías e estuários aferidos à partir da linha das máximas preamares até 100 metros para o interior, em terra firme; faixas de terreno até 100 metros confinante com as nascentes de rios, bem como, faixas de terrenos até 250 metros no contorno de lagos e barragens (açudes).

Sendo áreas para exploração equilibrada com a capacidade natural de suporte das unidades geoecológicas é recomendável, que sejam observados, os seguintes procedimentos:

- Seja permitido o aproveitamento de recursos vegetais (madeira, lenha e carvão), bem como, de recurso animal (caça de pequenos animais entre antílopes e roedores), exclusivamente para consumo próprio ou comunitário, observando-se as épocas de defeso estabelecidas por Lei.
- Incentivo ao desenvolvimento de alternativas envolvendo extrativismo vegetal não madeireiro (frutos silvestres, plantas medicinais) e apicultura por meio da criação de abelha.
- Controle rigoroso ou veto sobre edificações e atividades, particularmente turísticas, que ocupam áreas de orla marítima, entorno de açudes, ilhas e estuários, garantindo-se, assim, uma extensão de contorno 100 metros isenta de atividades como previsto por Lei nº. 19/97, de 1 de Outubro, citada.
- A manutenção e controle de áreas de proteção parcial deverá se estender a atividades agropecuárias de subsistência, que devem garantir uma faixa lateral de 250 metros, livre de qualquer exploração nas margens de rios, lagos naturais ou artificiais e topos de morros.

- Incentivo à implementação e desenvolvimento de atividades orientadas para a conservação dos recursos naturais e da natureza, como as práticas de reflorestamento, prática de agricultura de conservação, Incentivo ao ecoturismo e o turismo de baseado na natureza.

### **6.1.3 Zona de extrativismo vegetal e mineral controlado**

As zonas destinadas ao extrativismo vegetal e mineral controlado, incluem parte das atuais concessões florestais legalmente estabelecidas na província de Sofala. Em conformidade com as potencialidades e fragilidades, bem como, dos aspectos geológicos identificados durante o inventário, as áreas de mineração ficaram restritas ao complexo Xiluvo-Tchurgue, parte do Planalto de Cheringomama, sopé do maciço de Gorongosa bem como na região de estaquinha e chibabava .

Havendo necessidade de garantir a execução das atividades extrativistas, sem comprometer a qualidade ambiental e o fluxo natural de matéria e energia do compartimentos geocológicos compreendidos, torna-se importante observar as seguintes sugestões:

- Realização periódica de inventários florestais permitindo o conhecimento exaustivo das quantidades e distribuição da população vegetal, para atribuir, com base nos dados produzidos pelos inventários, cotas de derruba por espécies, observando sua abundancia e/ou escassez.
- Monitoramento da atividade de derruba objetivando conter ações de subvenção e sub informação de quantidades derrubadas e possível extrapolação das cotas estabelecidas por licença e/ou espécie.

- Cumprimento rigoroso das ações de reflorestamento com árvores e arbustos endêmicos previstos nos planos de manejo das concessões.
- Incentivo a adoção de práticas de corte raso e seletivo baseado no diâmetro do peito, diâmetro mínimo permitido por Lei para corte ou derrubada de determinadas espécies.
- Elaboração de planos de manejos detalhados observando-se o potencial mineral para cada zona e propostas de respectivas ações de mitigação de impactos ambientais.
- Os planos de gestão das atividades de mineração devem prever ações técnicas de recuperação de áreas degradadas, fundamentalmente das alterações de relevo (crateras) causadas por retiradas de material sólido mineral, que incluem aterramentos por deposição de resíduos ou rejeitos minerais, revegetação, medidas de bioengenharia para tratamento das boçorocas, retaludamento de bermas e estruturas de contenção.

#### **6.1.4 Zona de produção agropecuária e agroecológica familiar**

Enquanto as zonas de produção agropecuária representam terras com potencial para o desenvolvimento das atividades agrícolas e pecuárias, as zonas de produção agroecológica familiar, incluem, além da agricultura e pecuária de pequena escala, o extrativismo vegetal, animal e pesqueiro de subsistência. Estas Zonas concentra-se fundamentalmente margeando as principais rodovias, depressões relativas, rios e lagos, lugares que apresentam facilidade de obtenção de água e acessibilidade.

Sendo espaços de fundamental importância para a sobrevivência das comunidades, por meio de atividades de subsistência, como para o desenvolvimento do setor agropecuário de médio e grande porte, a exploração destas terras deve,

também, garantir como previsto no artigo 08 da Lei Moçambicana de Terras, referenciada anteriormente, que os leitos e/ou espelhos de água interiores e do mar, faixa da orla marítima, contorno de ilhas, baías e estuários aferidas à partir da linha das máximas preamares até 100 metros para o interior, em terra firme; faixas de terreno até 100 metros confinante com as nascentes de rios, bem como, faixas de terrenos até 250 metros no contorno de lagos e barragens (açudes) estejam livres de quaisquer ocupação e/ou exploração.

Outras precauções e recomendações com relação a utilização destas áreas associam-se á:

- Incentivo a prática da agroecologia, por meio da incorporação de tecnologias limpas de produção, que incluem produção orgânica.
- Controle ou eliminação de queimadas, enquanto técnica de preparação da terra, para atividades agropecuárias.
- Incentivo e adoção de técnicas de corte raso (sem destoca), seleção de espécie mediante abundância e diâmetro de peito admitido permissível para derruba em atividades de produção de carvão vegetal.
- Controle ou eliminação da prática de agricultura itinerante, por meio da recuperação dos solos, em função do manejo adequado, incentivando-se a rotação de culturas, cordões de vegetação permanente, cobertura morta, adubação verde, entre outras técnicas.
- Canalização de recursos provenientes de programas governamentais ou não-governamentais, que colaborem na implantação de áreas de agricultura irrigada e tecnicamente orientada, visando o melhoramento da fertilidade dos solos,

evitando a reincidência de práticas primitivas itinerantes de cultivo do solo associadas às queimadas.

- Maximização de produção e produtividade, sem prejuízo ambiental, das terras ociosas destinadas a agropecuária, de forma a conter a expansão horizontal da atividade agropecuária para áreas destinadas a outras funções geoecológicas.

#### **6.1.5 Zona de recuperação ambiental e de expansão urbana.**

As áreas de Recuperação Ambiental compreendem superfícies de diferentes compartimentos geoecológicos, que tiveram suas condições ecológicas naturais modificadas pela intervenção humana, são áreas críticas que perderam suas funções ambientais e respectiva capacidade ou qualidade produtiva. Estas áreas propostas localizam-se próximo as cidades e vilas e, principalmente, que se situam próximas as cidades da Beira e Dondo, fortemente desmatadas por agropecuária, extrativismo madeireiro e principalmente pela produção de carvão vegetal.

A recuperação poderá ser feita de forma combinada entre recuperação natural ou espontânea das componentes paisagísticas, bem como, por intervenções corretivas, que incluem reintrodução de elementos geoecológicos originais de espécies da fauna e da flora local. Sendo áreas habitadas, recomenda-se a efetivação de zoneamentos locais bastante direcionados, de forma a delimitar, com exatidão, zonas restritas para subsistência das famílias.

Áreas de expansão urbana integram o entorno das sedes de localidades, postos administrativos, assim como, vilas e cidades. A organização arquitetural urbanística em Moçambique é regulada pela lei Moçambicana de Ordenamento Territorial, Lei n.º. 19/2007, de 18 de Julho, que estabelece princípios, diretrizes e regras, que visam garantir a organização do espaço nacional rural e urbano, por

meio de um processo dinâmico, contínuo, flexível e participativo na busca do equilíbrio entre o Homem, o meio físico e os recursos naturais, com vista à promoção do desenvolvimento sustentável.

O cumprimento e aplicabilidade da Lei n.º, 19/2007, como instrumento regulador, não garante o reordenamento espontâneo das vilas e cidades, que cresceram sem o devido planeamento, porém propicia surgimento de bairros, vilas e/ou novas cidades estruturadas e aptas a receberem serviços urbanos de saneamento, mobilidade, eletricidade, áreas de recreação, espaços verdes e outros.

## **6.2 Ações alternativas para gestão integrada dos recursos naturais**

O planeamento busca o equilíbrio entre meios e fins, por sua vez, orientam a tomada de decisão sobre a ação, bem como sobre a reflexão em relação às atividades desenvolvidas, portanto, é um processo de tomada antecipada de decisões relativas a um conjunto de problemas com o objetivo de obter resultados futuros desejáveis e/ou favoráveis (RODRIGUEZ, 2013).

Diante de situações identificadas e analisadas na trajetória de pesquisa, que resultou na elaboração da presente tese, se propõem algumas ações alternativas possíveis de serem aplicadas de forma integrada e articuladas pelos diferentes órgãos governamentais, iniciativa particular, privada ou ainda por organizações não governamentais – ONGs que operam na província de Sofala:

- Implementar políticas sociais que favoreçam a obtenção de fontes diversificadas de energia, tais como: energia elétrica de produção nacional, determinando, em nível prioritário, cobrança de taxas diferenciadas para população de baixa renda.
- Adoção de incentivos fiscais para aquisição de fogões acionados a petróleo ou gás natural, reduzindo, portanto, a importância do carvão

vegetal como principal fonte de energia em cidades e vilas, principalmente nas cidades da Beira e Dondo.

- Ofertar sistematicamente atividades de geração de renda, articuladas aos hábitos, usos e costumes locais, garantindo para as comunidades a sobrevivência mediante substituição de atividades consideradas insustentáveis por outras com maior possibilidade de sustentabilidade.
- Ampliar a oferta de educação formal, informal, técnica e tecnológica nas comunidades, orientando-as e conscientizando-as para o planejamento ambiental e social, como alternativa para melhor exploração das suas percepções ambientais.
- Introduzir na parte diversificada do currículo do ensino primário e secundário ou como temática transversal, que focalizem questões locais, abordagem sistemática de conhecimentos, saberes e práticas, que contribuam para a formação reflexiva de crianças, jovens e adultos sobre a importância da conservação e sustentabilidade dos recursos naturais, particularmente da fauna e flora local.
- Determinar, em orçamento oficial, a destinação de recursos para a identificação de áreas especializadas, a partir de zoneamentos geoecológicos locais ou comunitários, permitindo a realização de atividades de subsistência diversificadas, envolvendo reflorestamento, conservação, agricultura, habitação e outras sem comprometimento dos ecossistemas.
- Criar e efetivar políticas de reassentamento das famílias que estão dispersas em áreas de proteção ambiental, mediante identificação de áreas favoráveis ao desenvolvimento de atividades agropecuárias.

- Criar programas conjuntos envolvendo as concessões florestais e produtores de carvão vegetal, objetivando a produção do carvão vegetal, com base nas sobras das árvores abatidas para produção de madeira.
- Intensificar campanhas de conscientização e sensibilização sobre a importância da conservação dos recursos naturais, utilizando as diversas mídias, locais de intensos fluxos humano, unidades dos sistemas públicos e privados de educação.

Tratando-se de uma pesquisa que objetivou contribuir com propostas para estabelecer diretrizes para melhorar o planejamento e gestão ambiental nas comunidades da Província de Sofala, região central de Moçambique, a aplicação, utilização ou não das recomendações aqui emanadas depende exclusivamente das políticas de gestão e conservação dos recursos naturais adotadas pelo Estado do Governo de Moçambique.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As condições de vida dos povos da África ocupam espaço na mídia internacional, sobretudo por envolver questões que discutem os níveis de pobreza, fome, disputas de território e poder, aspetos que fragmentam e fragilizam ainda mais estas populações. A trajetória de pesquisa, orientada por ampla busca teórica explicativa de subsídios ao planejamento e gestão ambiental, possibilitou ampliar o conhecimento das políticas e mecanismos de interação entre recursos naturais, comunidades locais e diferentes órgãos de administração pública e privada que operam na província de Sofala, em Moçambique.

A problemática do planejamento e gestão dos recursos naturais na província de Sofala tem uma amplitude ambiental, social e econômica de alta relevância e complexidade. Esta tese teve como objetivo abordar tão somente uma pequena dimensão do problema que afeta, por um lado, as condições de preservação e conservação dos recursos naturais, por outro, a exploração desordenada que é motivada pela falta de políticas públicas e sociais que subsidiem condições mínimas de sobrevivência para as comunidades.

Dessa forma, elencamos alguns resultados da pesquisa destacando o inventário socioeconômico da área de estudo que aponta rápido crescimento populacional. Os dados do inventário revelaram que esse crescimento não teve a atenção devida dos órgãos e instituições governamentais em relação à ofertas e/ou investimentos públicos em serviços básicos de saúde, educação, infraestrutura de transporte, saneamento, assim como, pouco investimento em atividades produtivas vinculadas à indústria, comércio e serviços.

Recorrendo aos dados coletados sobre investimentos públicos e privados efetivados na área de estudo, foi possível destacar também o crescimento espontâneo das cidades, o deficiente acesso à energia elétrica, expressivas taxas de desemprego e/ou subemprego, pouco investimento no setor agropecuário, insegurança alimentar, entre outros indicadores, que demonstram e denunciam a falta de implementação de políticas sociais viabilizadoras de alternativas de

subsistência para as comunidades, as quais sobrevivem com base no extrativismo imediato e não planejado dos recursos naturais.

Assim, foi possível constatar, com base nos dados do inventário socioeconômico que, as atividades de subsistência voltadas para agropecuária, com respectivas técnicas de agricultura itinerante e de queimadas, extrativismo florestal madeireiro e produção de carvão vegetal, extrativismo pesqueiro e mineral são aspectos determinantes para desequilíbrio das unidades/compartimentos geocológicos agrupados em domínios de planícies, depressões, Planaltos/Sopés, e Serras. Foi possível, ainda, agrupar os usos e ocupação predominantes de solos nestes compartimentos em Parques/Reservas, Coutadas, Fazendas de Bravio, Agropecuária, Terras de futuro uso agrícola, Concessões florestais, Mineração, atividades comunitárias de subsistência e áreas que apresentam conflitos de uso.

Relativo ao balanço morfogênese-pedogenese, verificou-se que apresentaram forte grau de instabilidade os compartimentos planícies fluvio-marinha Nova Sofala, planícies interiores Meridional, planície de inundação Dombe, planície fluvial do Save, Cúpula Sedimentar, planalto de Chibabava e planalto de Cheringoma. Revelaram interação morfodinâmica indicando estabilidade a depressão relativa Rifty Valey, o maciço de Gorongosa e o Conjunto de Serrote.

Enquanto isso, outros compartimentos apresentaram grau morfodinâmico intermediário, sendo de estágio morfodinâmico transitório tendente a estabilidade às planícies fluviais Setentrional, terras úmidas do delta do Zambeze, terraço de erosão de Urema, depressão relativa de Chibabava, bem como, o sopé Noroeste. As planícies fluvio-marinho Buzi-Pungue, planície de inundação Meridional, planície fluvio-marinha Save-Gorongosa, depressão relativa de Zangue-Zambeze e inselbergs Xiluvo-Tchurgue agruparam-se em estágio transitório com tendência para instabilidade.

Como contribuição ao planejamento e gestão dos recursos naturais, apresentamos uma proposta de zoneamento geocológico aplicado à província de Sofala. De acordo com características geocológicas apresentadas, os espaços

foram adequados e funcionalizados em Zona de proteção total; Zona de proteção parcial; Zona de extrativismo vegetal; Zona de exploração mineira; Zona de expansão urbana; Zona de produção agropecuária, Zona de produção agroecológica familiar; e, Zona de recuperação ambiental.

Pelas leituras, observações, dados do inventário socioeconômico, é possível afirmar que os níveis de exploração dos recursos naturais identificados decorrem da falta de políticas sociais economicamente inclusivas para as comunidades, sobretudo em relação à implementação de alternativas de geração de renda, educação com foco na conscientização e reflexão sobre a importância dos recursos naturais para manutenção dos sistemas geocológicos, definição de orçamento oficial para implantação de ações diversificadas que possam mobilizar economicamente essas populações que vivem em condições consideradas de pobreza, ou seja, sobrevivem com menos de 1 U\$D por dia.

Com certeza, afirmamos que as comunidades nem sempre extraem os recursos naturais de forma predatória por simples prazer, mais sim, pela imposição das necessidades do cotidiano, a estrutura do problema do extrativismo desordenado dos recursos naturais é multidimensional, os componentes do problema não se isolam, interagem entre si. A eficácia no controle exigem planejamento e gestão integrada do complexo conjunto de problemas e injustiças sociais específicas das comunidades que constituem a província de Sofala, cujos problemas de natureza social, econômica e ambiental apresentam gravidade.

Reconhecemos que algumas inconsistências poderão ser detectadas em relação a esta aproximação do objeto estudado. A intenção foi apresentar subsídios primários para que outros olhares possam captar novos conhecimentos, explorar e aprofundar a questão proposta, trazendo outras revelações e contribuições que possam auxiliar no planejamento e gestão integrada dos recursos naturais, sobretudo, contribuir na melhoria das condições de vida das comunidades da província de Sofala em Moçambique.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AFONSO, R. S. **A Geologia de Moçambique**, Notícia Explicativa da Carta Geológica de Moçambique 1: 2 000 000. Maputo: Imprensa Nacional de Moçambique, 1976.

AfriMAP & Open Society Initiative for Southern Africa, **A Prestação Efectiva de Serviços Públicos no Sector da Educação**, ISBN 978-1-920489-33-5, Maputo: 2012.

ANDRADE, M. C. **Geografia Econômica**, 4ª Edição, Editora Atlas, São Paulo: 1975

ARAÚJO M. G. M. Os Espaços Urbanos em Moçambique, **Espaço e Tempo**, GEOUSP - Nº 14, pp. 165- 182, São Paulo: 2003 .

AYOADE, J. O; **Introdução a Climatologia para os Trópicos**, 4ª edição, editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro:1996.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: Uma análise comparativa. FGV Editora; Rio de Janeiro: 2006.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. *in*: Caderno de Ciências da Terra, v.13, São Paulo: 1972.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. **Bacias hidrográficas e qualidade ambiental** In:VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. Reflexões sobre a geografia física no Brasil. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 153-192.

BRASIL. **Educação para um futuro sustentável**: Uma visão transdisciplinar para ações compartilhadas. Brasília: IBAMA,1999.

BRITO, J. O. e BARRICHELO, L. G. **Considerações sobre a produção de carvão vegetal com madeiras da Amazônia**. Série técnica. Instituto de pesquisas e estudos florestais. São Paulo: Departamento de silvicultura da E.S.A.L. USP, Março, 1981.

CABRAL, A. C. P.; **Dicionário de nomes geográficos de Moçambique: sua origem**, Editora Empresa Moderna, Lourenço Marques:1975

CARVALHO, S. at Al, **História de Moçambique: primeiras sociedades sedentárias e impacto dos mercadores (200/300 - 1886)**, Editora do Departamento de História da UEM e Tempo, 1ª edição, Maputo: 1982.

CAMARGO, A. L. B. **Desenvolvimento sustentável: Dimensões e desafios**. São Paulo, Papirus Editora, Campinas: 2003.

CAVALCANTE, A. M. B; **Novos Espaços para estudos ecológicos**; Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 A 28 De Setembro de 2007, Caxambu – MG. Disponível em <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/palestrantes/arnobio>.

\_\_\_\_\_, A. M. B; et al, **Paisagens insulares do Ceará: distribuição geográfica e caracterização estrutural nas bacias Metropolitana, Curu e Médio Jaguaribe**. Mercator (UFC), v. 14, p. 127-141, 2008.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisas em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez (biblioteca da educação. série 1. escola; v. 16), 1998. 163p.

COSTA, R. B. **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região centro oeste**, Brasil, Biblioteca Nacional: 2003.

COIMBRA, J. P. e Outros, **Uma Análise do Espaço Geográfico**. 3ª. Edição. São Paulo: Editora Harbra.2006. 552p.

CUNHA, Sandra Baptista da E GUERRA, Antonio José Teixeira. Degradação Ambiental In GUERRA, Antonio José Teixeira e CUNHA, Sandra Baptista da **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 4ª edição Bertrand Brasil, 2003. Rio de Janeiro.

AMARAL, I. do; **Beira, Cidade e Porto do Índico**; Finisterra. Revista Portuguesa de Geografia, Vol. IV-7, Lisboa: 1969

DEMANGEOT, J. **Os meios naturais do globo**. 7ª ed., Revista. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000. 447p.

ELIAS, N. A sociedade de corte: **investigação sobre a realeza e da aristocracia de corte**. Tradução Pedro Sussekind. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

Environmental Investigation Agency- EIA; **Conexões de Primeira Classe: Contrabando, Corte Ilegal de Madeira e Corrupção em Moçambique**, UK, London: Fevereiro, 2013.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. 2ª edição. Edifurb, Annablume: 2002.

GOUVEIA, D. G. A; MARQUES, S. M. **Carta dos solos de Moçambique Escala 1 :4 000 000**, Publicação Trimestral Do Instituto de Investigação Agronômica de Moçambique, Vol. 7, N.º 1, Lourenço Marques : Jan-Mar. 1973. 68 p.

GOUVEIA, G. D. H; e AZEVEDO, A. L; **Características e Distribuição dos Solos de Moçambique**, Centro de Investigação Científica e Algodoeira da Moçambique, Lourenço Marques: Março de 1949

GUERRA, A. T; GUERRA, A. J. T, **Novo Dicionário Geológico Geomorfológico**. 4ª Edição, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005; 652p.

HILLMAN, A. **Organização da comunidade e planejamento**, 3ª ed. Editora Agir, Rio de Janeiro: 1974

LEÃO, R. M. A Floresta e o Homem. São Paulo: EDUSP, 2000.

LEONARD, H. J. **Meio ambiente e pobreza: estratégias de desenvolvimento para uma agenda**. São Paulo: Jorge Zahar editora, 1992. 256p.

MARZOLI, A. **Avaliação Integrada das Florestas de Moçambique**, I Quaderni della Cooperazione Italiana. Maputo: Estética gráfica e publicidade: 2008

MILLER, G. T. Jr. **Ciência ambiental**. Trad. da 11ª ed. norte americana, São Paulo: Câmara brasileira do livro, 2007. 501p.

MOÇAMBIQUE; **Lei de Terras, Lei nº 19/97 de 1 de Outubro**, Maputo: 1997

\_\_\_\_\_ ; **Lei de Minas, Lei nº 14/2002 de 26 de Junho**, Maputo: 2002

\_\_\_\_\_ ; **Lei de Florestas e Fauna Bravia, Lei nº 10/99 de 07 de Julho**, Maputo:1999

\_\_\_\_\_ ; **Lei de Ordenamento do Território, Lei nº 19/2007 de 18 de Julho**, Maputo: 2007

MOÇAMBIQUE; **Análise do Custo do Transporte na Comercialização Agrícola em Moçambique**, Ministério da Indústria e Comércio, Nota de Pesquisa da Direcção Nacional do Comércio nº18, Maputo: Junho 2001.

\_\_\_\_\_ ; **Estratégia e Plano de Acção para a Conservação da Diversidade Biológica de Moçambique, 2003–2010**: Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental, Maputo: Julho de 2003.

\_\_\_\_\_ ; Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental, **Pobreza e o Ambiente**. Maputo: 2006

\_\_\_\_\_ ; **Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Turismo 2004-2013**; Maputo: (2004). Disponível em:

[www.portaldogoverno.gov.mz/.../turismo/Plano\\_Estrategico\\_pt\\_MITUR](http://www.portaldogoverno.gov.mz/.../turismo/Plano_Estrategico_pt_MITUR).

Acessado em: 17/12/2012.

\_\_\_\_\_ , **Relatório Nacional sobre Ambiente Marinho e Costeiro**, Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental: Maputo, 2007.

\_\_\_\_\_ , **Plano de Acção para a Prevenção e Controle das Queimadas Descontroladas 2008-2018**, Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental, Maputo: 2007.

\_\_\_\_\_ ; **Projeções anuais de estatísticas e orçamento familiar da província de Sofala**; Instituto Nacional de Estatística - INE; Maputo: 2010

\_\_\_\_\_; **Relatório de Inquérito Nacional de Prevalência, Riscos Comportamentais e Informação sobre o HIV e SIDA em Moçambique** - INSIDA 2009; Ministério da Saúde; Maputo: Novembro de 2010.

\_\_\_\_\_, **Informe sobre Recursos Humanos para Saúde no Serviço Nacional de Saúde**, Maputo: 2010, disponível em: <http://www.misau.gov.mz>

\_\_\_\_\_, **plano estratégico para o desenvolvimento do sector agrícola – PEDSA 2011 – 2020**, Ministério da Agricultura, Maputo: Maio, 2011.

\_\_\_\_\_; **Anuário estatístico da província de Sofala**; Instituto Nacional de Estatística de Sofala- INES; Sofala, Beira: 2011

MORIN, E.; **Ciência com Consciência**; tradução de D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória, 8ª Ed. revista e modificada pelo autor, Brasil, editora Bertrand, Rio de Janeiro: 2005

MUCHANGOS, A. **Moçambique, Paisagens e Regiões Naturais**. Maputo: Tipografia Globo Lda, 1999.

NASCIMENTO, F. R. e SAMPAIO, J. L. F. In: Revista da Casa de Geografia de Sobral, v. 6/7, So, Geografia Física, **Geossistemas e Estudos Integrados da paisagem**; Sobral: 2004/2005. Disponível em <http://www.dialnet.unirioja.es>

PACHECO, J. A. A.; **Estratégias para sustentabilidade da flora bravia nas comunidades do distrito de Muanza**, Dissertação Mestrado Acadêmico em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, CDD: 910.02, Brasil, Fortaleza: 2009

\_\_\_\_\_.; at al, **Capacidade de suporte como instrumento para a sustentabilidade ambiental**: caso da região central de muanza, província de sofala moçambique/África, Revista Geonorte, v. v.3, p. 679-691, Brasil: 2012

PATERSON, Jhon Harris; **Terra Trabalho e Recurso**, uma Introdução à Geografia Económica; Zahar Editores, Rio de Janeiro:1975

PEREIRA, Ramos A. at Al; **Os Recursos Naturais em Portugal**: Inventariação e Proposta de um Modelo Geográfico de Avaliação; Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa: s/d; acesso em 28/11/2011 [www.apgeo.pt/files/docs/CD X Coloquio Iberico.../pdfs/089.pdf](http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_X_Coloquio_Iberico.../pdfs/089.pdf)

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 7ª. Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa: 2004.

RIBEIRO, F. L.; **A Pesca em Moçambique**, Revista de Marinha, edição 974, Maputo: Abril, 2010.

RODRIGUES, C. **A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais**, In: Revista do Departamento de Geografia da USP, Ed. nº 14, Brasil, São Paulo: 2001

RODRIGUES, C. A. G. et al. **Análise da savana e queimadas no Parque Indígena de Tumucumaque (PA) através de imagens de satélite Landsat**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 4195-4202.

RODRIGUEZ, J. M. **Apuntes de Geografía de los Paisajes**. Ciudad de La Habana. Facultad de Geografía. Universidad de La Habana: (1984) 470 pp.

RODRIGUEZ, J. M. M. et al, **Geoecologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 222p

\_\_\_\_\_, J. M. et al; **Experiencias de planejamento ambiental em brasil usando la concepción de la geoecologia de los paisajes** ( " landscape planning G") in *Gestão dos recursos hídricos e planejamento ambiental / Juliana Maria Oliveira Silva... et al. Editora Universitária da UFPB, João Pessoa: 2010*

RODRIGUEZ, J. M. M & SILVA, E.V. **Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável, problemática tendência e desafios**, Edições UFC, Fortaleza: 2009.

RODRIGUEZ, J.M.M e SILVA, E.V; **Planejamento e Gestão Ambiental: Subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica**; Edições UFC; Fortaleza: 2013.

SAATY, R. W; The Analytic Hierarchy Process - what it is and how it is used; *Mat/d Modelling*, Vol. 9, nº 3-5, pp. 161-176, Pergamon Journals Ltd, 4922 Ellsworth Avenue, Pittsburgh, PA 15213, U.S.A: 1987, disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0270025587904738>

SANTOS Rozely Ferreira dos; **Planejamento Ambiental Teoria e Prática**, *Oficina de textos*, São Paulo: 2004.

SILVA, E. V et RODRIGUEZ, J. M. M. **Geoecologia da Paisagem: Zoneamento e Gestão Ambiental em Ambientes Úmidos e Subúmidos** *Revista Geográfica de América Central* Número Especial EGAL, 2011, ISSN-2115- - Costa Rica, II Semestre 2011. Disponível em <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/download/2446/2342>

SITOE, A. et. al, **Operacionalização das concessões florestais em Moçambique**. Direção Nacional Floresta e Fauna Bravia, Maputo: Imprensa Universitária, Fevereiro de 2003. 65p.

SOTCHAVA, V. B. **O Estudo de geossistemas**. Métodos em questão. Instituto de Geografia da USP, v.16, São Paulo: 1977.

SOUZA, Maria Luiza de; **Desenvolvimento da Comunidade e Participação**; 9ª ed. Editora Cortez; São Paulo: 2008.

SUGUIO, K. **Mudanças Ambientais da Terra**. Instituto Geológico. Secretaria do Meio Ambiente Governo do Estado de São Paulo. São Paulo: 2008. 336p.

TEODORO, V Luiz I. at all; **conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local**; Revista Uniara, n.20, 2007 acesso em 14/11/2011. [www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara2011.pdf](http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara2011.pdf)

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SUPREN, Rio de Janeiro: 1977.

TUAN, Yi-Fu. **Topophilia: um estudo da percepção atitudes e valores do meio ambiente**. São Paulo:Difel,1980.288p

TUNDISI, J.G & Tundisi, T. M.; **Limnologia: oficina de textos**; Camará Brasileira de Livros, São Paulo, Brasil: 2008.

UNESCO, **História geral da África, II: África antiga** / editado por Gamal Mokhtar, 2ª edição revista, Brasília: 2010.

VENTURI, L. A. B; **Recurso Natural: A construção de um conceito**; GEOUSP, Espaço e Tempo nº 20, pp 09-17, São Paulo, Brasil: 2006.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, RA I, **Tropical Cyclone Committee for the South-west Indian Ocean, twentieth session**, Maputo, Mozambique: September 2012.